行政院農業委員會農業試驗所　編印

GPN: 1010701794
定價：新台幣350元

強化台灣花卉產業競爭力之科研技術研討會專刊

行政院農業委員會農業試驗所　編印

農業試驗所特刊第 209 號

# 強化台灣花卉產業競爭力之科研技術
## 研討會專刊

# Proceedings of the Symposium on Agricultural Science and Technology Researches for Strengthening the Competitiveness of Flower Industry in Taiwan

蔡東明、莊耿彰、謝廷芳　主編

行政院農業委員會農業試驗所　編印
中華民國107年10月30日

# 強化台灣花卉產業競爭力之科研技術研討會專刊

# Proceedings of the Symposium on Agricultural Science and Technology Researches for Strengthening the Competitiveness of Flower Industry in Taiwan


蔡東明、莊耿彰、謝廷芳 主編

Edited by
Tung-Ming Tsai, Keng-Chang Chuang, and Ting- Fang Hsieh



行政院農業委員會農業試驗所 編印

中華民國 107 年 10 月 30 日

Published by

Taiwan Agricultural Research Institute, COA

October 30, 2018

# 序

貿易自由化是世界經濟發展的趨勢，各國為考量國家整體利益，積極與他國簽署自由貿易協定或加入區域經濟組織，以促進其產業發展。原「跨太平洋夥伴協定」(Trans-Pacific Partnership, TPP) 在美國川普總統於 2017 年 1 月 23 日宣布退出後，造成相當大的衝擊，惟在日本的積極推動下，於同年 11 月 11 日在越南峴港 APEC 領袖會議期間聯合 11 個 TPP 會員國發表聲明，將 TPP 改名為「跨太平洋夥伴全面進步協定」(Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership, CPTPP)。台灣屬於出口導向的國家，政府正積極規劃爭取加入，期能確保我國與他國具有同等競爭之起始點。據行政院經貿談判辦公室評估我國加入 CPTPP 後，對蝴蝶蘭、毛豆、香蕉、馬拉巴栗及菇類等多項農產品，以及農業資材、種苗及農業機械等將可帶來外銷契機。

花卉產業是我國頗具國際競爭力之攻擊型農產業之一，在進口競爭內需市場以及外銷市場規模發展趨緩的限制下，台灣花卉產業應以穩固內需與強化外銷競爭力為攻守策略，進行產業發展及技術研發佈局。本次研討會規劃以四大主軸來強化我國花卉產業競爭力:1) 提高國產花卉設施生產效率與降低生產成本之創新技術研發，2) 提升高衝擊大宗花卉內銷型產業競爭力之關鍵技術開發，3) 創新花卉產業之研發，及 4) 強化外銷花卉之產業鏈關鍵技術等。在國內相關農業研究單位通力合作之下，對穩固國內花卉市場與提升外銷競爭力之研發成果相當豐碩，期待這股研究動力能夠持續發展下去，帶領我國成為亞洲花卉科技島，以創新技術加值產業發展並布局全球，讓台灣品牌行銷全世界。

本次發表會承蒙產、官、學各界先進之共襄盛舉，本所花卉研究中心同仁之細心籌備與規劃，使本次研討會能順利圓滿達成。研討會所規劃的 10 個專題報告及 15 個海報展示內容集結成冊，以特刊方式編印出版，期能提供產、官、學、研各界參考。

行政院農業委員會農業試驗所

所長 陳駿季 謹誌

中華民國一〇七年十月

# 強化台灣花卉產業競爭力之科研技術研討會議程

一、主辦單位：行政院農業委員會農業試驗所
二、時　　間：中華民國 107 年 10 月 30 日
三、地　　點：行政院農業委員會農業試驗所花卉中心三樓會議室

| 時　間 | 議　　　程 | |
|---|---|---|
| 09:00~09:30 | 報　到 | |
| 09:30~09:50 | 開 幕 致 詞 | |
| | 講　　題 | 講　　者 |
| **09:50~10:40** | **專題一　提高國產花卉設施生產效率與降低生產成本之創新技術研發** | |
| 09:50~10:15 | 火鶴盆花設施生產流程技術之建立 | 黃雅玲　助理研究員/高雄場 |
| 10:15~10:40 | 長壽花小品盆花生產效率與觀賞品質提升之研究 | 楊雅淨　助理研究員/桃園場 |
| 10:40~11:10 | 茶敘/研發成果海報展示 | |
| **11:10~12:00** | **專題二　提升高衝擊大宗花卉內銷型產業競爭力之關鍵技術開發** | |
| 11:10~11:35 | 提昇蝴蝶蘭觀賞品質技術之研究 | 李淑真　副研究員/桃園場 |
| 11:35~12:00 | 應用生物性資材對玫瑰切花品質之改善 | 蔡宛育　副研究員/台中場 |
| 12:00~13:00 | 午餐/研發成果海報展示 | |
| **13:00~14:15** | **專題三　創新花卉產業之研發** | |
| 13:00~13:25 | 臺灣萬代蘭切花產業鏈建構與全球布局 | 翁一司　助理研究員/高雄場 |
| 13:25~13:50 | 利用設施栽培建立孤挺花切花及種球生產繁殖體系 | 劉明宗　課長/種苗場 |
| 13:50~14:15 | 孤挺花產業創新建構與輔導 | 丁　一　助理研究員/農試所 |
| 14:15~14:45 | 茶敘/研發成果海報展示 | |
| **14:45~16:00** | **專題四　強化外銷花卉之產業鏈關鍵技術** | |
| 14:45~15:10 | 蝴蝶蘭海運外銷降低貯運損耗與改善品質 | 黃肇家　副研究員/農試所 |
| 15:10~15:35 | 文心蘭台農 4 號-白雪微體繁殖與栽培技術之建立 | 蔡東明　助理研究員/農試所 |
| 15:35~16:00 | 日本切花市場變化之觀察 | 鍾淨惠　助理研究員/農試所 |
| 16:00~16:30 | 綜合討論 | |

# 目　錄

序

強化台灣花卉產業競爭力之科研技術研討會議程

**專題報告**

**專題一　提高國產花卉設施生產效率與降低生產成本之創新技術研發**

火鶴盆花設施生產流程技術之建立
...... 黃雅玲、陳福旗、張珈苡　1

長壽花小品盆花生產效率及觀賞品質提升
...... 楊雅淨、傅仰人　8

**專題二　提升高衝擊大宗花卉內銷型產業競爭力之關鍵技術開發**

提昇蝴蝶蘭觀賞品質技術
...... 李淑真　17

應用生物性資材對玫瑰切花品質之改善
...... 蔡宛育、郭建志、陳俊位、郭雅紋　29

**專題三　創新花卉產業之研發**

臺灣萬代蘭切花產業鏈建構與全球布局
...... 翁一司、黃柄龍、陳福旗　36

利用設施栽培建立孤挺花切花高品質及種球生產繁殖體系
...... 劉明宗、安志豪　51

孤挺花創新產業建構與輔導
...... 丁　一、陳威臣、莊耿彰、謝廷芳　64

**專題四　強化外銷花卉之產業鏈關鍵技術**

蝴蝶蘭海運外銷降低貯運損耗與改善品質
...... 黃肇家、黃慧穗、蔡金玉、鍾淨惠　77

文心蘭台農 4 號-白雪微體繁殖與栽培技術之建立
...... 蔡東明、曹進義、陳威臣、夏奇鋌、莊耿彰、謝廷芳　86

日本切花市場變化之觀察
...... 鍾淨惠、褚哲維　98

## 海報展出


火鶴花影像分析系統之開發 ........ 莊耿彰 109
火鶴夏季切花肉穗花序褐化與瓶插壽命改善之研究 ........ 王美琴 110
長壽花小品盆花生產效率與觀賞品質提升之研究 ........ 楊雅淨 111
石竹膜熱穩定性技術開發評估 ........ 褚哲維 112
不同節位對艷果金絲桃發根枝影響 ........ 褚哲維 113
粗肋草之台日市場趨勢評估 ........ 褚哲維 114
電信蘭採後處理流程建立與保鮮研究 ........ 王美琴 115
赫蕉切花設施生產體系建構 ........ 陳富永 116
應用微生物製劑防治玫瑰白粉病之研究 ........ 郭建志 117
夏季進口及國產玫瑰切花性狀及瓶插品質調查 ........ 蔡宛育 118
不同孤挺花切花成熟度與儲運條件對孤挺花切花瓶插品質之影響 ........ 劉明宗 119
孤挺花組織培養微體繁殖種苗之生產技術 ........ 陳威臣 120
蝴蝶蘭海運外銷貯運損耗與品質之改善 ........ 黃肇家 121
文心蘭台農 4 號-白雪組培優化 ........ 曹進義 122
台農 4 號白雪栽培技術之研究 ........ 蔡東明 123

# 火鶴盆花設施生產技術之建立

黃雅玲[1,2*] 陳福旗[2] 張珈苡[1]

附加關鍵字：火鶴花、介質、肥料、催花技術、激勃素

Additional index words: *Anthurium* spp, media, fertilizer, flower forcing techniques, gibberellins

## 摘要

試管火鶴花‘高雄 2 號’不定芽經由液體培養後出瓶，以泥炭土加蛭石 2:1 (v/v) 的介質栽培，其生長速率較佳。‘高雄 2 號’植株生育上以椰塊：泥炭土 3:1 (v/v) 表現最佳，其次為泥炭土：真珠石 2:1 (v/v)；‘阿拉巴馬’在四種介質生長無顯著性差異。‘曼德拉’在溫室環境栽培下，植株生育上目前以 $N:P_2O_5:K_2O$ (15:10:15) + $N:P_2O_5:K_2O$ (15:30:15) 肥料配方表現最佳，其次為 $N:P_2O_5:K_2O$ (15:10:15) + $N:P_2O_5:K_2O$ (8:12:24)。植株噴施 100 –700 mg/L $GA_3$ 對‘高雄 2 號’9 cm 盆幼苗開花無顯著性差異；‘阿拉巴馬’15 cm 盆以葉片噴施 400 mg/L $GA_3$ 之開花數及盆花品質最佳。

## 前言

火鶴花 (*Anthurium andraeanum* Linden.) 屬於天南星科 (Araceae) 花燭屬之多年生草本植物，原產地分布於中南美洲，北從墨西哥，南到阿根廷，約有 600–700 種的原種 (陳, 1998；Croat, 1991；French and Hegnauer, 1997)。火鶴花生長適合溫度為日溫 25–28℃，夜溫 19-20℃，光照約為 480-600 $\mu mol.m^{-2}\ s^{-1}$ (有些品種則在 240-360 $\mu mol.m^{-2}\ s^{-1}$ 之間)，當溫度超過 35℃時，大部分的品種會造成葉燒、花苞片退色且花朵瓶插壽命降低；18℃以下即會停止生長，產量降低，並有苞片變形的情形；15℃以下則會發生寒害 (莊及陳, 2005；黃, 2012；胡, 1995；van der Knaap *et al.*, 2002)。由於火鶴花觀賞壽命長、耐貯運及可週年開花，為極佳的內外銷花卉作物，農委會資料顯示 2017 年火鶴盆花的國內交易量約為 6.5 萬盆，交易額約為 410 萬元左右，較前一年 (2016) 交易量增加 8.5%，交易額提高 8%。高屏地區氣候環境極適合高品質火鶴盆花的生長，是臺灣盆花火鶴重要供應地區之一 (黃, 2008；蔡及劉, 1999)。

目前火鶴花種苗受制於品種權，大都仰賴國外進口，花農需付出高價的種苗成本，而自有新品種的育成，將可降低花農種植成本及提供更多品種選擇，提升火鶴花產業的國際競爭力 (黃及莊, 2011；Kamemoto and Kuehnle, 1996)。高雄區農業改良場在火鶴花育種研發已經多年，2011 年取得盆花火鶴‘高雄 1 號’之植物品種權，2013 年取得盆花火鶴‘高雄 2 號’植物品種權，並於 2013 年 11 月 5 日完成‘高雄 1 號’及‘高雄 2 號’技術移轉 (黃, 2013)，目前‘高雄 2 號’種苗已進入量產階段。根據文獻報告，植物荷爾蒙激勃素 (gibberellins) 及細胞分裂素 (cytokinins)，以及配合肥料的施用，可促進天南星科植物提早開花 (Chen *et al.*, 2003；Farsi *et al.*, 2012；Henny, 1995；Henny and Norman, 1999；Wahyuni *et al.*, 2014；Wang *et al.*, 1997)。因此，本研究探討火鶴盆花出瓶苗介質、植株栽培介質、肥培管理及催花處理模式，對火鶴花成盆效率之影響，包括植株生長及開花數，以期建立最佳的量產流程技術，未來配合新品種推廣，將可促進該花卉產業的市場發展性。

[1] 行政院農業委員會高雄區農業改良場助理研究員(通訊作者)、研究助理。

[2] 國立屏東科技大學農園生產系博士生、教授。

## 材料與方法

### 一、介質對出瓶苗生長速率之影響

利用火鶴花 ‘高雄 2 號’ (*Anthurium* ‘Kaohsiung No. 2’) 不定芽 (帶 3–4 片葉子) 經由液體培養出瓶後，探討出瓶苗不同苗齡，傳統育苗僅利用泥炭土，及泥炭土：真珠石 2:1 (v/v)、泥炭土：蛭石 2:1 (v/v) 等混合介質對生長速率之影響。介質試驗用出瓶苗，係依據楊等(2002)發表之培養基配方。介質規格泥炭土 (史丹德, Stender, 250 Liter)、真珠石 (南海#3)、蛭石 (南海#3)。試驗材料種植於 128 格穴盤，種植後 4 個月開始進行調查。調查株高、根數、根長、葉片數、葉柄長、葉長、葉寬及鮮重。

### 二、介質對植株生長之影響

利用傳統網室及塑膠防雨設施，以及配合不同介質配方栽培盆花火鶴，探討對植株生長及抽花性之影響。試驗品種為‘高雄 2 號’及‘阿拉巴馬’ (*A. andraeanum* ‘Alabama’)。栽培介質分別為火鶴花專用椰纖 BVB、泥炭土：真珠石 2:1 (v/v)、椰塊：泥炭土 3:1 (v/v)、椰土：真珠石 2:1 (v/v)，肥料每 2 星期施用稀釋 1000 倍之 Peters ($N:P_2O_5:K_2O$＝20:20:20)，每盆施用 200 ml。介質規格火鶴花專用椰纖 (BVB peat moss, 荷蘭, 70L)、泥炭土 (史丹德, Stender, 250 Liter)、真珠石 (南海#2)、椰塊 (10 mm, 泰國)、椰土 (cocopeat, 泰國)。試驗材料種植於 15 cm 紅色塑膠盆，種植後 6 個月開始進行調查。調查株高、葉長、葉寬及花苞片寬。

### 三、肥料對盆花品質之影響

利用水牆溫室及網室設施，配合不同肥料配方栽培盆花火鶴，探討對植株生長及抽花性的影響。試驗材料為荷蘭 Anthura 公司的商業品種 ‘曼德拉’ (*A. andraeanum* ‘Madural’)，栽培介質為椰塊：泥炭土 3:1 (v/v)，探討不同肥料配方施用對植株生長之影響。肥料試驗共 5 種處理 (A 配方；B 配方；C 配方；A 配方 (單周) + B 配方 (雙周)；A 配方(單周)＋C 配方(雙周))，施肥及澆水頻度為每周各 1 次。肥料配方，A 為 $N:P_2O_5:K_2O$＝15:10:15；B 為 $N:P_2O_5:K_2O$＝15:30:15；C 為 $N:P_2O_5:K_2O$＝8:12:24)，肥料稀釋 1000 倍，每盆施用 200 ml，試驗材料種植於 15 cm 紅色塑膠盆，種植後 6 個月開始進行調查。調查植株高度、葉長、葉寬、花梗長、花苞片寬及花朵數。

### 四、激勃素濃度對催花之影響

催花試驗材料為 ‘高雄 2 號’，種苗為 128 格穴盤苗，置於 6 cm 盆，最後定植於 9 cm 盆，以開發 9 cm 小型盆花；‘阿拉巴馬’ 自荷蘭進口 72 格穴盤苗，置於 6 cm 盆，最後定植於 15 cm 盆，以開發 15 cm 中型盆花。介質規格椰塊 (10 mm, 泰國) 處理濃度分別為對照組 (RO 水)、100、200、300、400、500、600 及 700 mg/L，激勃素 ($GA_3$, Sigma Aldrich) 用無水酒精 (Sigma Aldrich) 溶解，並以 RO 水調整至所需要體積，以葉面噴施及土壤灌注等兩種方式進行。試驗材料每 60 天處理 1 次，共處理 3 次。‘高雄 2 號’試驗材料種植於 9 cm 盆，每盆給予 20 ml，‘阿拉巴馬’試驗材料種植於 15 cm 盆，每盆給予 50 ml。試驗材料分別種植於 9cm 及 15cm 綠色塑膠盆，種植後 6 個月開始進行調查。調查株高、葉長、葉寬、葉柄長、葉片數、花梗長、花苞片長、花苞片寬及花朵數。

## 結果與討論

盆花火鶴 ‘高雄 2 號’ 出瓶後 4 個月的 128 格穴盤小苗 (2–3 cm)，株高以泥炭土和泥炭土：蛭石 2:1 (v/v) 最佳，葉柄長及葉寬則泥炭土及泥炭土：蛭石 2:1 (v/v) 優於泥炭土：真珠石 2:1

(v/v)，根數、葉數及植株鮮重則以泥炭土：蛭石 2:1 (v/v)最佳。出瓶後 4 個月大苗 (3–4cm) 則植株生育調查皆無顯著性差異 (表 1)。Gantait *et al*. (2012) 指出，火鶴花幼苗利用高壓滅菌的沙土和土壤 2：1 (v/v) 栽培 15 天後，成活率為 98%。本試驗結果顯示，火鶴的組培苗出瓶後，可栽培於泥炭土加蛭石 2:1 (v/v) 的介質中，其生長速率最佳，成活率可達 100%。

火鶴花‘高雄 2 號’介質栽培試驗，網室栽培株高及葉長以火鶴花專用椰纖 BVB、泥炭土：真珠石 2:1 (v/v) 及椰塊：泥炭土 3:1 (v/v) 優於椰土：真珠石 2:1 (v/v)；在防雨網室栽培則四種處理間植株高度無明顯差異存在，葉長及葉寬以椰塊：泥炭土 3:1 (v/v) 及泥炭土：真珠石 2:1 (v/v) 較佳。就整體試驗結果而言，盆花火鶴‘高雄 2 號’栽培介質以椰塊：泥炭土 3:1 (v/v) 表現最佳，其次為泥炭土：真珠石 2:1 (v/v) (表 2)。‘阿拉巴馬’利用網室及防雨網室栽培，在植株株高、葉片長度及葉片寬度方面，各處理間無顯著性差異存在 (表 3)。網室栽培‘阿拉巴馬’花苞片寬度大於防雨網室栽培 (表 4)。

盆花火鶴‘曼德拉’水牆溫室栽培外觀品質 (包括植株生長、葉色、花苞片品質)優於網室栽培。開花數方面，‘曼德拉’利用水牆溫室栽培及網室栽培，網室的開花數明顯較溫室多 (表 5)，但葉片及花苞片品質仍以溫室較佳 (圖 1)。本試驗於 3 月份從荷蘭進口種苗，種植於 9 cm 盆中；2 個月後更換 15 cm 盆。種植 4 個月後開花數需達 3 支以上，6 個月後開花數需達 5 支以上。因此，從進口種苗種植至開花數達 3 支以上，約需 6 個月；達 5 支以上約需 8 個月。此時，盆花已具商品性 (圖 2)。

表 1. 不同介質處理對火鶴花‘高雄 2 號’出瓶後 4 個月植株生長之影響

Table 1. Effect of different potting media on the growth of *Anthurium* ‘Kaohsiung No. 2’ deflasked plantlets after 4 months.

| Substrate | Plant height (cm) | No. of roots | Root length (cm) | No. of leaves | Petiole length (cm) | Leaf length (cm) | Leaf width (cm) | Fresh weight (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plantlets (2~3cm) | | | | | | | | |
| PM[z] | 2.93a[y] | 3.39b | 3.44a | 5.56b | 1.75ab | 2.17a | 1.18a | 0.29b |
| PM:P=2:1 | 2.51b | 3.17b | 3.38a | 5.33b | 1.49b | 1.92a | 0.97b | 0.22b |
| PM:V=2:1 | 3.01a | 3.97a | 4.14a | 6.40a | 1.95a | 2.23a | 1.15ab | 0.40a |
| Plantlets (3~4cm) | | | | | | | | |
| PM[z] | 3.73a | 4.97a | 4.12a | 5.67a | 2.26a | 2.71a | 1.28a | 0.50a |
| PM:P=2:1 | 4.13a | 5.50a | 5.13a | 6.27a | 2.37a | 2.70a | 1.24a | 0.62a |
| PM:V=2:1 | 3.65a | 4.17a | 5.04a | 6.00a | 2.31a | 2.65a | 1.28a | 0.47a |

[y] Means in the same column with different letters are significantly different at P＜0.05 by LSD test.

[z] PM = peat moss; P = perlite; V = vermiculite

表 2. 不同栽培介質對 ‘高雄 2 號’ 植株生育之影響

Table 2. Effect of different growing media on the growth of *Anthurium* ‘Kaohsiung No. 2’.

| Substrate | Net house | | | Green house | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Plant height (cm) | Leaf length (cm) | Leaf width (cm) | Plant height (cm) | Leaf length (cm) | Leaf width (cm) |
| BVB[z] | 19.37ab[y] | 8.01a | 4.05a | 18.94a | 7.74c | 4.10b |
| PM:P=2:1 | 19.49a | 7.91ab | 4.22a | 19.76a | 8.16ab | 4.24ab |
| CS:PM= 3:1 | 19.12ab | 8.12a | 4.29a | 19.47a | 8.41a | 4.36a |
| C:P= 2:1 | 18.54b | 7.62b | 4.06a | 18.92a | 7.81bc | 4.07b |

[y] Means in the same column with a different letter are significantly different at P＜0.05 by LSD test.

[z] PM = peat moss; P = perlite; CS = coconut shells; C = cocopeat.

表 3. 不同栽培介質對‘阿拉巴馬’植株生育之影響

Table 3. Effect of different growing media on the growth of *Anthurium* ‘Alabama’.

| Substrate | Net house | | | Green house | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Plant height (cm) | Leaf length (cm) | Leaf width (cm) | Plant height (cm) | Leaf length (cm) | Leaf width (cm) |
| BVB[z] | 33.11a[y] | 13.41a | 10.39a | 32.42a | 13.19a | 10.22a |
| PM:P=2:1 | 33.48a | 13.15a | 10.57a | 33.81a | 13.52a | 10.48a |
| CS:PM= 3:1 | 32.91a | 12.93a | 10.25a | 32.94a | 13.26a | 10.24a |
| C:P= 2:1 | 33.62a | 13.42a | 10.56a | 33.42a | 13.46a | 10.63a |

[y.] Means in the same column with a different letter are significantly different at P＜0.05 by LSD test.

[z.] PM = peat moss; P = perlite; CS = coconut shells; C = cocopeat

表 4. 不同栽培介質對‘阿拉巴馬’花苞片寬度之影響

Table 4. Effect of different growing media on the spathe width of *Anthurium* ‘Alabama’.

| Substrate | Net house | | | | Green house | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sep. | Oct. | Nov. | Dec. | Sep. | Oct. | Nov. | Dec. |
| BVB[z] | 6.34±1.1[y] | 7.34±1.6 | 7.18±1.0 | 7.71±0.5 | 6.16±0.4 | 6.06±0.2 | 5.33±0.5 | 6.03±0.7 |
| PM:P=2:1 | 5.81±1.0 | 6.55±0.4 | 7.27±0.9 | 7.40±1.1 | 6.11±0.7 | 5.78±1.0 | 6.19±1.1 | 4.93±0.2 |
| CS:PM= 3:1 | 5.82±1.5 | 6.48±1.1 | 7.84±1.3 | 7.32±1.4 | 6.04±0.3 | 5.30±0.3 | 5.65±0.4 | 5.87±0.8 |
| C:P= 2:1 | 6.33±1.2 | 7.43±0.2 | 7.85±0.8 | 7.53±1.6 | 5.97±0.5 | 6.29±0.7 | 6.31±0.6 | 6.06±0.5 |

[y] n+50

[z] PM = peat moss; P = perlite; CS = coconut shells; C = cocopeat

表 5. 肥料施用 6 個月後對‘曼德拉’植株生長及開花之影響

Table 5. Effect of fertigation on the plant growth and flowering of *Anthurium* ‘Madural’ after 6 months.

| Treatment | | Plant height (cm) | Leaf length (cm) | Leaf width (cm) | Petiole length (cm) | spathe width (cm) | No. of Flowers |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Green house | A[z] | 25.8 a[y] | 12.5 a | 8.4 bc | 18.7 ab | 5.1 ab | 4.8 c |
| | B | 25.5 a | 12.2 ab | 8.7 a | 18.0 bc | 4.9 bcd | 5.2 bc |
| | C | 24.9 ab | 12.1 ab | 8.2 c | 19.9 a | 5.3 a | 4.8 c |
| | A+B | 25.2 ab | 12.3 ab | 8.5 ab | 17.8 bc | 4.9 abc | 4.7 c |
| | A+C | 25.0 ab | 12.3 ab | 8.3 bc | 18.0 bc | 4.8 bcde | 4.8 c |
| Net house | A | 24.3 b | 11.7 c | 7.9 d | 17.7 bc | 4.6 de | 5.9 a |
| | B | 25.3 ab | 11.9 bc | 7.7 d | 17.5 bc | 4.6 cde | 5.7 ab |
| | C | 24.9 ab | 12.3 ab | 7.8 d | 17.4 c | 4.5 e | 6.0 a |
| | A+B | 25.1 ab | 12.1 ab | 8.2 c | 17.9 bc | 4.9 bcde | 5.9 a |
| | A+C | 25.3 ab | 12.3 ab | 8.2 c | 16.8 c | 4.6 cde | 6.0 a |

[y] Means in the same column with a different letter are significantly different at P＜0.05 by LSD test.

[z] A = $N:P_2O_5:K_2O$=15:10:15 ; B = $N:P_2O_5:K_2O$＝15:30:15 ; C = $N:P_2O_5:K_2O$＝8:12:24.

圖 1. 溫室 (左) 與網室 (右) 栽培火鶴盆花‘曼德拉’8 個月後比較

Fig. 1. Comparison between greenhouse (left) and net house (right) produced plants of *Anthurium* ‘Madural’ after 8 months.

‘高雄 2 號’不論葉面噴施或土壤灌注 $GA_3$，皆以不噴施的成盆效果較佳，600–700 mg/L 的 $GA_3$ 會造成植株密度較為稀疏。‘阿拉巴馬’盆花施用 $GA_3$，葉面噴施的葉長及葉寬較對照組有明顯變小，且葉片數隨著濃度提高而減少，花梗長度明顯較對照組長，花朵數亦隨著濃度增加而變多，其中最佳濃度為 400 mg/L (表 6)；土壤灌注對‘阿拉巴馬’花朵數無顯著性差異。前人研究指出火鶴花‘Apalai’以 $GA_3$ 噴施處理，可提高葉面積，但對於切花產量沒有顯著增加之效果 (Lima *et al*., 2014)。Henny and Hamilton (1992) 指出火鶴花‘Renate’在 280 $\mu mol.m^{-2}\ s^{-1}$ 光照強度下，$GA_3$ 處理濃度為 375 或 500 mg/L，每盆平均可產生 3 朵花以上。$GA_3$ 處理濃度為 250-500 mg/L，可誘導白鶴芋植株開花 (Henny and Norman, 1999)。本試驗結果顯示‘阿拉巴馬’以 $GA_3$ 葉面噴施 400-700 mg/L 花朵數最多，但若考慮植株生長情形，則未來建議火鶴盆花催花劑量為 400 mg/L。

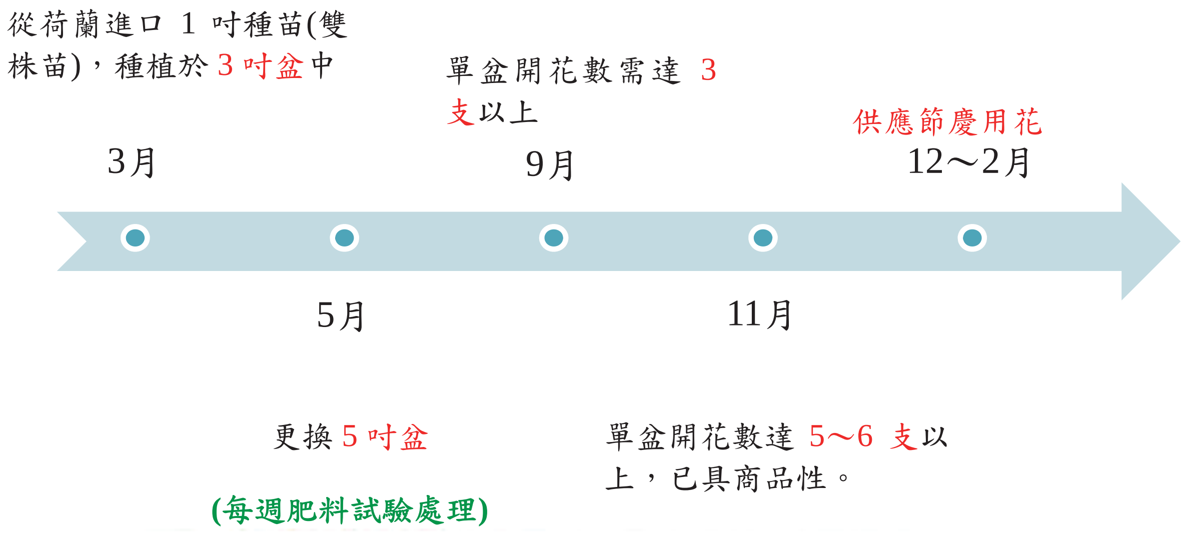



圖 2. 火鶴盆花設施生產流程的建立

Fig. 2. Flow chart for the establishment of the production process in facility of potted *Anthurium* cultivars.

表 6. $GA_3$ 葉面噴施處理後 6 個月對‘阿拉巴馬’植株生長及開花之影響

Table 6. Effect of foliar spray of gibberellic acid ($GA_3$) on the growth and flowering of *Anthurium* ‘Alabama’ plants after 6 months.

| $GA_3$ (mg/L) | Plant height (cm) | Leaf length (cm) | Leaf width (cm) | Petiole length (cm) | No. of leaves | Peduncle length (cm) | Spathe length (cm) | Spathe width (cm) | No. of Flowers |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 21.96a[z] | 17.71a | 10.63a | 20.50a | 15.25a | 22.50c | 8.17a | 6.14ab | 2.67c |
| 100 | 22.83a | 15.67b | 9.25b | 18.17b | 13.50ab | 26.14ab | 6.85b | 5.63ab | 3.08c |
| 200 | 22.33a | 15.79b | 9.58b | 20.13a | 13.50ab | 26.81a | 8.19a | 6.23ab | 3.33bc |
| 300 | 23.67a | 16.17b | 9.42b | 19.67ab | 12.00bc | 23.67bc | 7.43ab | 5.43b | 3.33bc |
| 400 | 22.08a | 15.83b | 9.33b | 19.25ab | 11.67bc | 25.81ab | 7.54ab | 5.97ab | 4.75a |
| 500 | 22.83a | 16.17b | 9.48b | 19.42ab | 11.58bc | 25.08abc | 7.67ab | 6.31a | 4.25a |
| 600 | 21.75a | 15.79b | 8.92b | 19.17ab | 11.08c | 25.08abc | 7.71ab | 5.79ab | 4.08ab |
| 700 | 22.33a | 16.42b | 9.11b | 20.67a | 11.42c | 25.92ab | 7.48ab | 5.72ab | 4.33a |

[z.] Means in the same column with a different letter are significantly different at $P < 0.05$ by LSD test.

# 參考文獻


1. 莊耿彰、陳福旗. 2005. 火鶴花. 台灣農家要覽. P. 675-684.
2. 高麗霞、梁關生、賴允莎. 2009. 盆栽紅掌亞利桑娜花技術研究. 安徽農業科學. 37(27): 13047-13048.
3. 陳福旗. 1998. 火鶴花. 高屏地區重要花卉專輯. 高雄區農業改良場. P. 107-124.
4. 黃雅玲. 2008. 常見盆花火鶴品種特性介紹. 高雄區農業專訊. 64: 10-11.
5. 黃雅玲、莊耿彰. 2011. 火鶴花新品種與設施栽培技術. 花卉研究團隊研發成果研討會. 台灣農業試驗所. P. 107-116.
6. 黃雅玲. 2012. 火鶴花夏季栽培管理. 高雄區農業專訊. 79: 12-13.
7. 黃雅玲. 2013. 盆花火鶴新品種~高雄 1 號及高雄 2 號. 農業世界. 360: 26-28.
8. 楊苑欣、陳福旗、蔡巨才. 2002. 細胞分裂素對火鶴花試管苗葉片培養再生之影響. 中國園藝 48(4): 371-377.
9. 蔡淳瑩、劉啟祥. 1999. 盆栽火鶴花品種介紹及栽培管理技術. 花蓮區農業專訊 29：14-18.
10. 胡發韜. 1995. 火鶴花光合作用與消蕾之研究. 國立台灣大學園藝學研究所碩士論文.
11. Chen, J., R. J. Henny, D. B. McConnell and R. D. Caldwell. 2003. Gibberellic acid affects growth and flowering of *Philodendron* ‘Black Cardinal’. Plant Growth Regul. 41: 1-6.
12. Croat T. B. 1991. A Revision of *Anthurium* Section *Pachyneurium* (Araceae). Ann. Missouri Bot. Garden 78: 539-855.
13. Farsi, M., Y. M. Taghavizadeh and V. Qasemiomran. 2012. Micropropagation of *Anthurium andraeanum* cv. Terra. Afr. J. Biotechnol. 11(68): 13162-13166.
14. French, J. C. and R. Hegnauer. 1997. The Genera of Araceae. pp.103-109. Royal Botanic Gardens, Kew.
15. Gantait, S., U. R. Sinniah, N. Mandal and P. K. Das. 2012. Direct induction of protocorm-like bodies from shoot tips, plantlet formation, and clonal fidelity analysis in *Anthurium andreanum* cv. Cancan. Plant Growth Regul. 67: 257-270.
16. Henny, R. J. and D. J. Norman. 1992. Flowering of *Anthurium* following treatment with gibberellic acid. HortScience 27(12): 1328.
17. Henny, R. J. 1995. Stimulating flowering of ornamental aroid genera with gibberellic acid: a review. Proc. Florida State Hortic. Soc. 108: 23-24.
18. Henny, R. J. and D. J. Norman. 1999. Gibberellic acid-induced flowering of *Syngonium podophyllum* Schott ‘White Butterfly’. HortScience 34(4): 676-677.
19. Kamemoto H. and A. R. Kuehnle. 1996. Breeding Anthuriums in Hawaii. pp.13-27. University of Hawaii Press, Honolulu.
20. Lima, J. D., N. F. Ansante, E. S. Nomura, E. J. Fuzitani and S. H. M.-G. da Silva. 2014. Growth and yield of anthurium in response to gibberellic acid. Ciência Rural. 44(8): 1327-1333.
21. van der Knaap, N., M. van Herk, R. Kuijf, M. van der Leeden, W. Gijzen, J. van Dijk, N. van Rosmalen, J. van Spingelen, A. Lont, and A. van Os. 2002. Cultivation Guide Aanthurium Pot Plant Culture. Anthura B.V., Bleiswijk, Holland.
22. Wahyuni, S., S. Krisantini and M. E. Johnston. 2014. Final report to the Australian flora foundation: Regulation of flowering of *Brunonia australis* and *Calandrinia* sp. P. 6-22. The University of Queensland Gatton.
23. Wang, K. H., B. S. Sipes and A. R. Kuehnle. 1997. Effect of soilless media on the growth of *Anthurium andreanum* infected by *Radopholus similis*. Nematropica 27: 77-84.

# Establishment of the Production Technology in Facility of Potted *Anthurium* Cultivars

Ya-Ling Huang[1,2*], Fure-Chyi Chen[2], Chia-Yi Zhang[1]

## Abstract

Transplanting of micropropagated plantlets of *Anthurium* ‘Kaohsiung No. 2’ to the substrate composed of peat moss: vermiculite 2:1 (v/v) was successfully acclimated. Comparing the effect of growing substrate on the growth of ‘Kaohsiung No. 2’ showed coconut shells: peat moss 3:1 (v/v) and peat moss: perlit 2:1 (v/v) had the best performance. For ‘Alabama’ no significant effect on the growth was found with four different substrates. *Anthurium* ‘Madural’ plants showed the best performance by using N:$P_2O_5$:$K_2O$ (15:10:15) + N:$P_2O_5$:$K_2O$(15:30:15) and N:$P_2O_5$:$K_2O$ (15:10:15) + N:$P_2O_5$:$K_2O$ (8:12:24) recipes for fertigation under greenhouse. Leaf spraying or soil drenching with 100 mg/L-700 mg/L $GA_3$ had no effect on flower induction of ‘Kaohsiung No. 2’ in 9 cm pot. While it was effective on inducing flowering of ‘Alabama’ in 15 cm pot when treated with 400 mg/L $GA_3$ by leaf spraying and achieved the best potted flower quality.

Key words: *Anthurium* spp, media, fertilizer, flower forcing techniques, gibberellins.

[1] Assistant Researcher (corresponding author, E-mail: hyling@mail.kdais.gov.tw) and Assistant, Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station.

[2] Ph. D. candidate and Professor, Department of Plant Industry, National Pingtung University of Science and Technology.

# 長壽花小品盆花生產效率與觀賞品質提升之研究

楊雅淨[1*] 傅仰人[2]

附加關鍵字：根溫、採穗率、觀賞壽命

Additional index words: root temperature, cutting-rate, longevity

## 摘要

本研究旨在建立長壽花 (*Kalanchoe blossfeldiana* Poelln.) 小品盆花冬季促進開花技術、夏季育苗技術及觀賞品質提升技術。以‘齊兒’15/10℃之不加溫處理模擬冬季低溫環境，18、23 及 28℃根溫處理可增加開花數，而 28℃根溫處理可有效提早開花 10.3 日。不耐熱品種‘巴黎’於冷房控制氣溫 25/20℃處理，較夏季以雙層遮陰網處理，其株高、展幅及側芽均顯著較佳，且缺株率也能由 33.3%降至 5.6%，可提升採穗率。7 個長壽花品種於不同光度環境或澆水頻度對觀賞壽命之影響因品種而異，高光度環境下依品種不同可較低光度環境延長觀賞 15.0-30.4 日，‘嬌滴滴’及‘柏金’對低光度環境之耐受性較佳，‘黃襯衫’及‘泰珍妮’則較差；所有品種在不澆水處理下均顯著發生葉片下垂情形，以‘柏金’品種對低澆水頻度之耐受性最佳，而‘泰珍妮’品種在低澆水頻度落葉及花莖下垂嚴重，觀賞期最短。

## 前言

長壽花為國內外重要盆花，全球年產量約 2 億盆，產值約 70 億新台幣。國內年產量約 150 萬盆，主要用花需求集中在春節之前，但 1、2 月份常受寒流影響而延緩開花，致使年節前後市場供需失衡，產業亟需產期精準控制技術，達成計畫產銷之目的。且長壽花商業品種多為溫帶國家育成，對於本土夏季高溫氣候之適應性不足，必須建立優質種苗生產體系，以因應夏季大量繁殖之需求。另一方面，長壽花為國人春節期間重要用花，專業場生產之觀賞盆花常透過花市或賣場販售，消費者購回裝飾擺放後，常因都市住宅環境不適宜與人為管理失當，不易長時間養護觀賞，因此消費端則應建立長壽花盆花管理策略，加強民眾養護觀念之教育，雙管齊下以增進長壽花盆花觀賞品質及延長觀賞期。據此，本計畫擬建立長壽花促進開花技術，以解決北部地區冬季開花延遲之情形，並滿足市場需求；建立優質種苗生產技術，以提升插穗品質；建立長壽花盆花生產後期馴化技術及觀賞養護管理技術，改善觀賞品質及壽命，以提升消費者之用花信心。

長壽花為短日開花植物，過去本場已建立其黑幕處理法調整花芽分化期，但進入生殖生長後，開花速度易受其他內生及外生因子影響，諸如溫度、營養與植物生長激素等，為精準控制產程及出貨期，除了應用短日處理技術，也需要配合各項策略以加速開花。國內外經驗顯示，適當的低溫是長壽花優質插穗生產之關鍵因子之一，惟精確的溫度處理及田間應用技術尚待建立。長壽花屬於景天科多肉植物，由於對於水分的需求不高，所以是極佳的懶人觀賞盆花之一，過去研究指出，長壽花大多品種的觀賞壽命可達 5–9 週，且在 10 μmol $m^{-2}$ $s^{-1}$ 以上的光度下，花苞均能完全開放，其環境光度越高，長壽花盆花觀賞壽命越長；室溫越低，觀賞壽命也越長。2011 年本場試驗結果顯示，不同品種、水分管理及環境光度顯著影響聖誕紅盆花之觀賞壽命，置於明亮的環境，下位葉片、苞葉及小花之維持均較陰暗的室內環境為佳，栽培介質體積含水量較高有利於減少葉片及苞葉之掉落，但也易致使小花掉落。

[1] 行政院農業委員會桃園區農業改良場助理研究員(通訊作者)。

[2] 桃園區農業改良場研究員兼副場長。

# 材料與方法

## 一、砂床根溫處理對冬季長壽花促成開花之研究：

供試植株‘齊兒’於花芽分化後移入走入式生長箱中進行短日低溫 (15/10℃) 處理，模擬冬季寒流來襲之環境。試株分別進行根溫加溫處理 28、23、18℃及不處理為對照共 4 種。調查項目為株高、展幅、開花花序數、總小花數及根溫處理後到花日數。試驗採完全逢機設計 (CRD) ，3 重複，每處理小區 15 盆，調查 8 盆。

## 二、長壽花夏季育苗優化技術：

供試 5 寸盆植株於 7 月分別進行下述處理：

1. 涼溫處理：參試品種為‘齊兒’(夏季採穗正常) 及‘巴黎’(夏季採穗率低) 共兩個品種，7 月 11 日開始進行溫度處理，於走入式生長箱內 25/20℃作為涼溫處理及於網室設施單層遮光網下為對照組，試驗採 CRD，3 重複，每處理小區 24 盆。
2. 遮光處理：參試品種為‘巴黎’，以單層 50%遮光網、雙層 50%遮光網及不遮光為對照，於 7 月 11 日開始進行處理，試驗採 CRD，3 重複，每處理小區 24 盆。
3. $GA_3$ 噴施處理：於 7 月 14 日在單層 50%遮光網下，進行全株噴施 0、2、5 及 10 ppm 之 $GA_3$ 溶液，試驗採複因子試驗，完全逢機設計，3 重複，每小區 24 盆。

## 三、長壽花小品盆花觀賞期延長技術之研究：

將市場流通品種以重辦性分類，分為高度重辦、中度重辦、低度重辦等類別，每類選取 1-3 個主力品種，分別置於低光環境及低水分管理下進行品種耐受性試驗。試驗材料需選取開花程度 1 至 5 朵小花之 9 公分盆徑盆花，試驗於 5 月 5 日至 6 月 22 日進行，並於擺置後兩週 (5 月 19 日) 及擺置後四週 (6 月 5 日) 調查葉片葉綠素計 (SPAD) 讀值、花辦色差計 (Lab) 讀值、葉片黃化指數、葉片下垂指數、葉片掉落指數、花莖下垂指數、消苞指數及小花掉落指數，其中葉片 SPAD 讀值為量測綠葉部位，葉片黃化指數則依據葉片明顯黃化程度判定，另於試驗期間每週記錄兩次總小花數，依據總小花數之消長判定觀賞期，當第一波來花之開花小花數低於 10 朵即判定為最終觀賞日，並據此計算觀賞期。

1. 建立長壽花品種對於室內低光環境之耐受性評估：參試盆花擺置於不同光度試區模擬觀賞環境進行觀賞性狀耐受評估，以僅有日光燈光源之室內環境作為低光度試區 (日最大照度低於 1,000 lux) ，以近窗環境作為對照試區 (日最大照度高於 2,000 lux) ，試驗採 CRD，三重複，每小區 6 盆。試驗進行期間依據植栽需求底部灌溉方式每週給水 1-2 次，150 ml/盆*次。
2. 建立長壽花品種對於低水分管理之耐受性評估：參試盆花擺置於近窗環境，以完全不澆水、每週澆水一次及每週澆水兩次進行觀賞性狀耐受性評估，每次以淹灌方式給水 150 ml/盆。試驗採 CRD，三重複，每小區 6 盆，試驗期間每週 (澆水前) 測定栽培介質含水量。

# 結果與討論

## 一、砂床根溫處理對冬季長壽花促成開花之研究：

砂床內種根溫處理 28、23、18℃及不加溫處理於試驗期間之栽培介質平均溫度分別為 26.6、24.3、19.7 及 13.7℃。設定植株花苞著色至始花階段即達出貨標準，根溫處理間植株含花序之株高及展幅均無顯著差異，3 種加溫處理試株之平均開花花序數為 6.2–6.7，則顯著多於不加溫對照處理之 5.1。28、23、18℃及不加溫處理之處理後到花日數分別為 62.8、68.1、73.4 及 73.1 天，其中 28 及 23℃加溫處理之處理後到花日數均顯著少於不加溫處理，分別可使長壽花提早 10.3 及 5 天開花 (表 1)。

試驗處理後第 61 天，28、23、18℃及不加溫處理之著色花苞數與開花數總和分別為 22.7、20.0、16.9 及 17.0，其中 28 及 23℃加溫處理均顯著多於不加溫處理；試驗處理後第 68 天，28、23、18℃及不加溫處理之著色花苞數與開花數總和分別為 31.4、31.3、25.2 及 25.1，28 及 23℃加溫處理亦顯著多於不加溫處理；試驗處理後第 75 天，28、23、18℃及不加溫處理之著色花苞數與開花數總和分別為 36.3、39.6、35.0 及 37.7，此時各處理間則未達顯著差異。

歸納上述結果可得知，相較於 15/10℃下之不加溫處理，18℃以上之根溫處理可增加開花花序數，而 28℃根溫處理可有效提早開花 10.3 天，且 23℃以上之根溫處理可促進花苞之著色及花朵之開放，但總花數不受影響。

## 二、長壽花夏季育苗優化技術：

1. 涼溫處理：依據溫度記錄器 (HOBO，UA-002-64) 顯示，網室設施雙層遮光網下之氣溫範圍為 23.6-40.5℃。8 月 11 日進行生育調查，兩個參試品種中，‘齊兒’於涼溫處理下之展幅略寬，而株高、側芽數及側芽長度在處理間均無顯著差異，且缺株率均為 0%，顯示‘齊兒’於夏季網室設施單層遮陰網下內仍能正常生育。‘巴黎’在涼溫處理下，其株高、展幅及側芽率均顯著較佳，且缺株率也能由 33.3%降至 5.6%，顯示夏季高溫易致‘巴黎’生長障礙，減少側芽數之萌發 (表 2) 。
2. 遮光處理：依據照度記錄器 (HOBO，UA-002-64) 顯示，網室設施雙層遮光網下之平均照度為 8,324 Lux，平均氣溫為 28.57℃；單層遮光網下之平均照度為 13,645 Lux，平均氣溫為 28.91℃；未遮光之平均照度為 21,068 Lux，平均氣溫為 29.23℃。‘巴黎’在不同遮光處理間，展幅在未遮光處理下顯著較小，其株高雖隨遮光度提升而增高，但未達顯著差異，而側芽數及側芽長度於處理間亦無顯著差異，雙層網、單層網及不遮光之缺株率分別為 25.0%、33.3%及 58.3%，顯示夏季適當遮光能提升‘巴黎’之存活率及展幅 (表 3) 。

表 1. 根溫處理對長壽花促進開花及觀賞性狀之影響

Table 1. Effect of root temperature on flowering time and quality of kalanchoe.

| 根溫處理 (℃) | 栽培介質量測溫度 (℃) | 始花後株高 (含花序) | 始花後展幅 (含花序) | 花序數 | 根溫處理後到花日數 | 著色花苞及開放小花總數 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 第 61 日 | 第 68 日 | 第 75 日 |
| 28℃ | 26.66 | 12.9a[z] | 15.7a | 6.2ab | 62.8c | 22.7a | 31.4a | 36.3a |
| 23℃ | 23.96 | 12.4a | 15.6a | 6.2ab | 68.1b | 20.0ab | 31.3a | 39.6a |
| 18℃ | 19.72 | 12.2a | 14.9a | 6.7a | 73.4a | 16.9b | 25.2b | 35.0a |
| 不加溫 | 13.69 | 12.2a | 14.9a | 5.1b | 73.1a | 17.0b | 25.1b | 37.7a |

[z] Means in the same column with the same letters are not significant by the Fisher's protected LSD test at 5% probability level.

表 2. 溫度處理對‘巴黎’及‘齊兒’採穗母株生育之影響

Table 2. Effect of temperature on growth of kalanchoe mother plants.

| 溫度處理 | 株高 | 展幅 | 側芽數 | 側芽長度 | 缺株率 |
|---|---|---|---|---|---|
| **‘巴黎’** | | | | | |
| 生長箱 25/20℃ | 13.0a[z] | 12.2a | 6.8a | 3.5a | 5.6% |
| 設施(23.6－40.5℃) | 11.7b | 7.5b | 3.9b | 3.6a | 33.3% |
| **‘齊兒’** | | | | | |
| 生長箱 25/20℃ | 15.6a | 17.1a | 7.9a | 4.6a | 0.0% |
| 設施(23.6－40.5℃) | 15.3a | 16.3b | 7.2a | 4.4a | 0.0% |

[z] Means in the same column with the same letters are not significant by the Fisher's protected LSD test at 5% probability level.

3. $GA_3$ 噴施處理： 5 及 10 ppm 之 $GA_3$ 噴施處理能顯著增加‘巴黎’之株高及側芽長度，其中 10 ppm $GA_3$ 處理雖能使節間伸長及株高增加，但側芽莖徑也變得較為細弱。另外，$GA_3$ 處理對於側芽數之影響不顯著，整體而言，由於 5 ppm 之 $GA_3$ 噴施處理能使側芽增長，而能縮短採穗間隔時間（表 4）。

總結而言，氣溫為影響‘巴黎’夏季採穗率之關鍵因子，適度遮光能降低平均氣溫 0.66℃，增進植株之存活率，配合 5 ppm 之 $GA_3$ 噴施處理能有效增長插穗，未來可進一步試驗 $GA_3$ 與 BA 之施用，期能增加側芽數，以提升‘巴黎’等夏季不易採穗品種之繁殖倍率。

## 三、長壽花小品盆花觀賞期延長技術之研究：

參試品種‘巴黎’、‘福斯特’、‘柏金’、‘泰珍妮’、‘嬌滴滴’、‘索薇諾’及‘黃襯衫’依據重辦性分類，‘巴黎’屬高度重辦，‘福斯特’、‘柏金’及‘嬌滴滴’屬中度重辦，‘泰珍妮’、‘索薇諾’及‘黃襯衫’屬低度重辦。

**1. 建立長壽花品種對於室內低光環境之耐受性評估：**

參試品種擺置於不同光度試區模擬觀賞環境進行觀賞性狀耐受評估，分別以僅有日光燈光源之室內環境作為低光度試區（平均白天最高照度為 942 lux），以及近窗環境作為高光度之對照試區（平均白天最高照度為 21,372 lux）。

低光度試區之參試盆花於擺置兩週後，整體出現明顯葉片黃化、花莖下垂、消蕾及花朵退色等現象，並且顯著減少花朵數，及縮短觀賞期。其中葉片 SPAD 讀值隨品種不同而有不同的影響，各品種間以‘福斯特’、‘柏金’及‘泰珍妮’SPAD 讀值較低，且兩光度環境處理間具有顯著差異，而‘嬌滴滴’及‘索薇諾’之葉色表現則受光度環境影響較小。低光環境下致使之葉片黃化情形普遍發生於所有參試品種，其中以‘巴黎’及‘泰珍妮’較嚴重，均有 4 片以上葉片發生黃化。光度環境處理不影響葉片下垂、葉片掉落或小花掉落情形；就品種而言，‘巴黎’在葉片下垂及葉片掉落之表現較為明顯，‘黃襯衫’則在小花掉落情形較多。在花莖下垂方面，以低度重辦的三個品種‘泰珍妮’、‘索薇諾’及‘黃襯衫’較嚴重，且具顯著差異。低光環境對消苞之影響亦隨品種而不同，對‘巴黎’、‘福斯特’、‘泰珍妮’及‘黃襯衫’影響顯著，其中又以‘泰珍妮’及‘黃襯衫’消苞情形最嚴重。花辦 Lab 讀值方面，除‘福斯特’外，其他品種之 a 值均在低光度環境下顯著較低，顯示多數品種在低光度下會有花色較易減退之情形，目視整體以‘巴黎’及‘嬌滴滴’維持良好（表 5）。

表 3. 遮光處理對‘巴黎’採穗母株生育之影響

Table 3. Effect of shading on growth of kalanchoe mother plants.

| 50%遮光網處理 | 株高 | 展幅 | 側芽數 | 側芽長度 | 缺株率 |
|---|---|---|---|---|---|
| 雙層 | 11.7a[z] | 7.3a | 4.0a | 3.6a | 25.0% |
| 單層 | 11.5a | 7.4a | 4.1a | 3.4a | 33.3% |
| 不遮光（CK) | 11.1a | 6.5b | 3.9a | 3.6a | 58.3% |

[z] Means in the same column with the same letters are not significant by the Fisher's protected LSD test at 5% probability level.

表 4. $GA_3$ 處理對‘巴黎’採穗母株生育之影響

Table 4. Effect of $GA_3$ on growth of kalanchoe mother plants.

| $GA_3$ 處理 | 株高 | 展幅 | 側芽數 | 側芽長度 | 缺株率 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 ppm | 12.1b[z] | 8.1bc | 4.2a | 3.9b | 8.3% |
| 5 ppm | 15.2a | 9.2a | 4.5a | 4.5a | 8.3% |
| 10 ppm | 14.8a | 8.5b | 3.9a | 4.7a | 25.0% |
| 對照 | 11.8b | 7.7c | 3.8a | 3.5b | 33.3% |

[z] Means in the same column with the same letters are not significant by the Fisher's protected LSD test at 5% probability level.

表 5. 環境光度對不同品種長壽花觀賞性狀之影響

Table 5. Effect of environmental light on quality of kalanchoe.

| 環境光度 | 觀賞期(日) | 葉片SPAD | 花瓣 | | | 觀賞期間小花總數 | 葉片黃化[w] | 葉片下垂[v] | 葉片掉落[u] | 花莖下垂[t] | 消苞[s] | 小花掉落[r] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | L | a | b | | | | | | | |
| **‘巴黎’** | | | | | | | | | | | | |
| 高光[z] | 53.0a[x] | 62.0a | 90.7a | 0.8a | 13.3a | 349.7a | 2.7b | 2.0a | 1.7a | 1.0a | 1.0b | 1.0a |
| 低光[y] | 34.3b | 51.9a | 82.9b | -3.2b | 16.5a | 165.0b | 5.0a | 2.3a | 2.3a | 1.7a | 2.0a | 1.3a |
| **‘福斯特’** | | | | | | | | | | | | |
| 高光 | 37.0a | 67.6a | 62.7a | 41.1a | 2.5a | 222.5a | 2.0b | 1.0a | 1.0a | 1.3a | 1.0b | 1.0a |
| 低光 | 19.3b | 51.5b | 54.9a | 34.9a | -1.4a | 64.7b | 3.7a | 1.0a | 1.0a | 2.3a | 2.0a | 1.3a |
| **‘柏金’** | | | | | | | | | | | | |
| 高光 | 53.0a | 67.5a | 63.7a | 46.6a | 16.2a | 736.5a | 1.0b | 1.0a | 1.0a | 1.7a | 1.0a | 1.0a |
| 低光 | 32.0b | 45.3b | 65.8a | 29.4b | 6.6b | 334.0b | 3.0a | 1.3a | 1.0a | 2.0a | 1.3a | 1.3a |
| **‘嬌滴滴’** | | | | | | | | | | | | |
| 高光 | 52.0a | 74.2a | 51.8b | 54.9a | -11.2a | 516.3a | 1.0b | 1.7a | 1.0a | 1.0a | 1.0a | 1.0a |
| 低光 | 38.0b | 72.9a | 59.4a | 36.9b | -13.6a | 259.0b | 2.0a | 1.0a | 1.0a | 1.3a | 1.0a | 1.0a |
| **‘泰珍妮’** | | | | | | | | | | | | |
| 高光 | 47.3a | 72.8a | 48.5a | 46.9a | 31.0a | 817.8a | 2.0b | 1.7a | 1.0a | 1.3b | 1.0b | 1.0a |
| 低光 | 20.7b | 56.7b | 42.1b | 41.3b | 20.2b | 297.7b | 5.0a | 2.0a | 1.7a | 3.0a | 3.0a | 1.3a |
| **‘索薇諾’** | | | | | | | | | | | | |
| 高光 | 39.0a | 73.3a | 50.3a | 52.1a | 7.5a | 365.0a | 1.0b | 1.0a | 1.0a | 1.0b | 1.0a | 1.0a |
| 低光 | 24.0a | 68.0a | 50.0a | 36.0b | 0.6b | 128.5b | 3.3a | 1.0a | 1.0a | 2.7a | 1.3a | 1.0a |
| **‘黃襯衫’** | | | | | | | | | | | | |
| 高光 | 55.7a | 65.9a | 87.6a | 9.5a | 50.0a | 1370.3a | 2.0b | 1.3a | 1.0a | 1.0b | 1.0b | 1.3a |
| 低光 | 25.3b | 56.8a | 84.1b | 2.5b | 46.1b | 352.0b | 4.0a | 1.7a | 1.0a | 2.0a | 4.7a | 2.0a |

[z] 平均白天最高照度為 942 lux。

[y] 平均白天最高照度為 21,372 lux。

[x] 同行英文字相同者表示 LSD 在 5%水準差異不顯著。

[w] 葉片黃化指數，1：0-1 片；2：1-2 片；3：2-3 片；4：3-4 片；5：4 片以上葉片黃化。

[v] 葉片下垂指數，1：0-1 片；2：1-2 片；3：2-3 片；4：3-4 片；5：4 片以上葉片下垂。

[u] 葉片掉落指數，1：0-1 片；2：1-2 片；3：2-3 片；4：3-4 片；5：4 片以上葉片掉落。

[t] 花莖下垂指數，1：<20%；2：20-40%；3：40-60%；4：60-80%；5：>80%花莖長度下垂。

[s] 消苞指數，1：<20%；2：20-40%；3：40-60%；4：60-80%；5：>80%花苞數消苞。

[r] 小花掉落指數，1：<20%；2：20-40%；3：40-60%；4：60-80%；5：>80%小花數掉落。

低光度幾乎對所有品種都有減少小花數及縮短觀賞期之效應，觀賞期間小花總數以‘嬌滴滴’減少的比例最低，‘黃襯衫’減少之花數比例則最高，整體而言，低光環境下擺置隨品種不同減少 49.8%至 74.3%；而觀賞期方面，品種間以‘嬌滴滴’的 38 天最佳，‘福斯特’的觀賞期 19 天為最短，本試驗高光度環境下擺置長壽花盆花隨品種不同可較低光度環境延長 15-30 天的觀賞期。歸納上述結果，‘嬌滴滴’各方面對於低光度環境之耐受性最佳，‘柏金’次之，兩者均屬中度重瓣品種，而‘黃襯衫’及‘泰珍妮’的耐受性較差，兩者均屬低度重瓣品種。

**2. 建立長壽花品種對於低水分管理之耐受性評估：**

參試之 7 個長壽花品種擺置於近窗環境，以完全不澆水、每週澆水一次及每週澆水兩次進行觀賞性狀耐受性評估，試驗期間每週 (澆水前) 測定栽培介質含水量，每週澆水兩次試株於試驗期間之平均栽培介質體積含水量為 25.9%，每週澆水一次試株之平均栽培介質體積含水量為 10.5%，僅擺置前澆水觀賞期間完全不澆水試株之栽培介質體積含水量於 5 月 19 日後全數降至 0%。

參試盆花於擺置兩週後，不同澆水頻度對於長壽花盆花觀賞性狀之影響大致隨品種而異，僅葉片下垂情形幾乎在所有品種都顯著發生於不澆水處理，其中又以‘泰珍妮’及‘巴黎’表現最明顯。在葉片 SPAD 讀值方面，以‘嬌滴滴’及‘索薇諾’隨澆水頻度減少而降低，且處理間

圖 1. 長壽花‘嬌滴滴’品種高光 (左) 及低光 (右) 環境擺放 5 週後情形

圖 2. 長壽花‘嬌滴滴’品種每週澆水 2 次 (左)、每週澆水 1 次 (中)及不澆水 (右)擺放 5 週後情形

具有顯著差異。不澆水處理致使之葉片黃化情形僅顯著於‘福斯特’，而 ‘巴黎’ 在三種澆水頻度處理下，均有 2 片葉片以上發生黃化。花瓣 Lab 讀值方面，雖在少數品種呈現出澆水頻度處理間之差異，但以目視觀察，澆水頻度對花瓣顏色之影響不明顯 (表 6) 。

澆水頻度處理對於觀賞期間總小花數之影響隨品種而不同，不澆水處理僅顯著減少‘黃襯衫’及‘索薇諾’之總小花數，減少比例分別為 30.0%及 25.3%。澆水頻度對於觀賞期之影響亦隨品種而異，不澆水處理縮短‘嬌滴滴’觀賞期約 5 天，而相較於每週澆兩次，每週澆一次或不澆水處理縮短‘泰珍妮’約 15 天之觀賞期，顯示‘泰珍妮’對水分的需求較高，維持較高的栽培介質體積含水量可延長觀賞壽命。歸納上述結果，‘柏金’各方面對於低度澆水頻度之耐受性最佳，而‘泰珍妮’在低度澆水頻度下觀賞期短，且落葉及花莖下垂等性狀葉明顯受影響而最差，‘黃襯衫’之不澆水處理，小花數及消苞等性狀明顯受影響，耐受性次差，兩者均屬低度重瓣品種。

表 6. 澆水頻度對不同品種長壽花觀賞性狀之影響

Table 6. Effect of watering frequencies on quality of kalanchoe.

| 澆水頻度 | 觀賞期 (日) | 葉片 SPAD | 花瓣 | | | 觀賞期間小花總數 | 葉片[v] 黃化 | 葉片[u] 下垂 | 葉片[t] 掉落 | 花莖[s] 下垂 | 消苞[r] | 小花[q] 掉落 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | L | a | b | | | | | | | |
| **‘巴黎’** | | | | | | | | | | | | |
| 每週兩次[z] | 53.7a[w] | 57.2a | 84.6a | -2.4a | 17.7a | 427.5a | 3.0a | 1.7b | 1.7a | 1.0a | 1.3a | 1.0a |
| 每週一次[y] | 45.7a | 53.6a | 86.3a | -1.4a | 13.5b | 418.0a | 3.3a | 2.3b | 2.0a | 1.0a | 1.7a | 1.0a |
| 不澆水[x] | 56.3a | 49.2a | 82.8a | -1.4a | 15.9ab | 275.3a | 3.7a | 3.7a | 2.3a | 1.0a | 1.7a | 1.0a |
| **‘福斯特’** | | | | | | | | | | | | |
| 每週兩次 | 38.7a | 66.9a | 60.8b | 28.2a | 2.6a | 155.7a | 2.0b | 1.0b | 1.0a | 1.0b | 1.7a | 1.0a |
| 每週一次 | 40.3a | 60.6a | 65.4ab | 25.6a | 3.5a | 167.2a | 2.0b | 1.0b | 1.0a | 1.7b | 1.3a | 1.0a |
| 不澆水 | 31.0a | 67.1a | 67.8a | 24.3a | 3.5a | 147.5a | 2.7a | 3.0a | 1.0a | 2.7a | 2.0a | 1.0a |
| **‘柏金’** | | | | | | | | | | | | |
| 每週兩次 | 44.3a | 62.5a | 65.6a | 26.7a | 12.0a | 566.9a | 1.3a | 1.0b | 1.0a | 1.3a | 1.0a | 1.0a |
| 每週一次 | 46.3a | 60.4a | 68.1a | 21.5a | 15.1a | 613.3a | 1.3a | 1.0b | 1.0a | 1.3a | 1.0a | 1.0a |
| 不澆水 | 45.0a | 63.0a | 61.8b | 31.8a | 13.1a | 521.3a | 1.3a | 2.7a | 1.0a | 2.0a | 1.3b | 1.0a |
| **‘嬌滴滴’** | | | | | | | | | | | | |
| 每週兩次 | 50.0a | 76.7a | 58.4a | 29.0a | 2.0a | 562.0a | 1.0a | 1.0b | 1.0a | 1.0a | 1.0a | 1.0a |
| 每週一次 | 49.0a | 73.4ab | 61.2a | 28.6a | -2.6a | 516.3a | 1.0a | 1.7b | 1.0a | 1.0a | 1.0a | 1.0a |
| 不澆水 | 45.0b | 70.0b | 59.0a | 28.6a | -1.7a | 446.2a | 1.3a | 3.3a | 1.0a | 1.0a | 1.0a | 1.0a |
| **‘泰珍妮’** | | | | | | | | | | | | |
| 每週兩次 | 49.0a | 68.5b | 45.2a | 37.9a | 31.3b | 646.8a | 2.7a | 1.0b | 1.0b | 1.7b | 2.0a | 1.0a |
| 每週一次 | 34.3b | 78.0a | 50.9a | 22.4b | 40.1a | 649.7a | 2.0a | 1.0b | 1.0b | 2.0b | 1.7a | 1.0a |
| 不澆水 | 34.7b | 67.3b | 48.7a | 30.9ab | 35.7ab | 558.7a | 2.3a | 4.0a | 1.7a | 3.0a | 2.3a | 1.3a |
| **‘索薇諾’** | | | | | | | | | | | | |
| 每週兩次 | 36.7a | 73.5a | 44.3a | 37.5b | 9.6a | 277.3a | 1.0a | 1.0a | 1.0a | 1.0b | 1.0a | 1.0a |
| 每週一次 | 31.0a | 71.8a | 41.0a | 46.3a | 4.5b | 236.3ab | 1.3a | 1.0a | 1.0a | 1.7ab | 1.0a | 1.0a |
| 不澆水 | 32.0a | 61.3b | 44.7a | 37.7b | 11.4a | 207.3b | 1.0a | 1.3a | 1.0a | 2.3a | 1.3a | 1.0a |
| **‘黃襯衫’** | | | | | | | | | | | | |
| 每週兩次 | 45.7a | 60.5a | 82.4a | 2.5a | 50.3a | 1066.5a | 2.0a | 1.7b | 1.0a | 1.0a | 2.0b | 1.0a |
| 每週一次 | 47.7a | 62.8a | 79.8a | -0.2b | 48.8a | 1008.2ab | 1.7a | 1.7b | 1.0a | 1.0a | 2.0b | 1.0a |
| 不澆水 | 38.0a | 63.9a | 79.6a | -0.8b | 47.1a | 746.7b | 2.0a | 3.0a | 1.3a | 2.0a | 2.7a | 1.0a |

[z] 平均最低栽培介質體積含水量為 25.9%。
[y] 平均最低栽培介質體積含水量為 10.5%。
[x] 栽培介質含水量於 5 月 19 日後全數降至 0%。
[w] 同行英文字相同者表示 LSD 在 5%水準差異不顯著。
[v] 葉片黃化指數，1：0-1 片；2：1-2 片；3：2-3 片；4：3-4 片；5：4 片以上葉片黃化。
[u] 葉片下垂指數，1：0-1 片；2：1-2 片；3：2-3 片；4：3-4 片；5：4 片以上葉片下垂。
[t] 葉片掉落指數，1：0-1 片；2：1-2 片；3：2-3 片；4：3-4 片；5：4 片以上葉片掉落。
[s] 花莖下垂指數，1：<20%；2：20-40%；3：40-60%；4：60-80%；5：>80%花莖長度下垂。
[r] 消苞指數，1：<20%；2：20-40%；3：40-60%；4：60-80%；5：>80%花苞數消苞。
[q] 小花掉落指數，1：<20%；2：20-40%；3：40-60%；4：60-80%；5：>80%小花數掉落。

## 參考文獻


1. 朱孝芬. 1995. 陽台微氣候對數種花壇植物觀賞品質之影響. 國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文.
2. 吳安娜. 2008. 室內光強度對組合盆栽觀賞品質之影響. 桃園區農業改良場研究彙報 63:1-8.
3. 吳明珠. 2000. 迷你觀葉植物和盆花室內觀賞品質與消費行為調查. 國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文.
4. 呂美麗、陳錦木、吳安娜. 2004. 室內光強度對盆栽麗格秋海棠觀賞品質之影響. 桃園區農業改良場研究彙報 55:12-17.
5. 周明燕. 1989. 溫度、光度與無機養分對黛粉葉繁殖、生長與室內觀賞壽命之影響. 國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文.

6. 周啟輝. 1992. 環境因子及摘心方式對聖誕紅插穗產量及開花品質之影響. 國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文.
7. 廖家佑. 1991. 溫度、光度與肥料濃度對粗肋草繁殖、生長與室內觀賞壽命之影響. 國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文.
8. Carvalho, S.M.P. and Ep Heuvelink. 2005. Plant height formation in different cultivars of kalanchoe. Acta Hort. 691:83-90.
9. Ferrante, A., A. Trivellini, D. Scuderi, and D. Romano. 2015. Post-production physiology and handling of ornamental potted plants. Postharvest Biol. Technol. 100:99-108.
10. Huang, C.-H. and C.-Y. Chu. 2012. The flower development and photoperiodism of native Kalanchoe spp. in Taiwan. Scientia Horticulturae 146:59-64.
11. Jaiswal, S. and S. Sawhney. 2006. Correlation of epiphyllous bud differentiation with foliar senescence in crassulacean succulent Kalanchoe pinnata as revealed by thidiazuron and ethrel application. Journal of Plant Physiol. 163:717-722.
12. Leonard, R.T., and Nell T.A. 2000. Effects of production and postproduction factors on longevity and quality of kalanchoe. Acta Hort. 518:121-124.
13. Mortensen, L.M. 2000. Effects of air humidity on growth, flowering, keeping quality and water relations of four short-day greenhouse species. Scientia Hort. 86(4):299-310.
14. Nell, T.A., R.T. Leonard, A. De Hertogh and J.E. Barrett. 1995. Production factors affect the postproduction performance of poinsettia-A review. Acta Hort. 405:132-137.
15. Nell, T.A., and J.E. Barrett. 1990. Post-production handling of bedding and potted plants. Acta Hort. 272.
16. Serek, M., and M. S. Reid. 2000. Ethylene and postharvest performance of potted kalanchoe. Postharvest Biology and Technology 18:43-48.
17. Zabka, G.G. and S.N. Chaturvedi. 1975. Water conservation in *Kalanchoe blossfeldiana* in relation to carbon dioxide dark fixation. Plant Physiol. 55:532-535.

# Study on Enhancement of Production Efficiency and Quality in Mini-potted Kalanchoe

Ya-Ching Yang[1*], Yang-Jen Fu [2]

## Abstract

This study was conducted to establish these techniques of flowering promotion in winter, seeding in summer and quality enhancement in interior condition of mini-potted kalanchoe. Flower numbers of mini-potted kalnchoe ‘Calandiva Cher’ controlled approximately 18, 23 and 28℃ of root temperature more than which placed in 15/10℃ simulated the low temperature condition in winter. And root temperature enhanced to 28℃ could earlier flowering 10.3 days effectively. Low heat tolerance variety ‘Paris’ in 25/20℃ cool treatment with better height, width and shoot numbers than double shading nets in summer, and death rate declined from 33.3% to 5.6% and the cutting-rate increased. The potted qualities of seven varieties placed three positions or cared by three watering frequencies affected by varieties. The longevity of potted kalanchoe under higher light condition varied with varieties, range from 15.0 to 30.4 days. ‘Jodie’ and ‘Berkin’ are more tolerant to low light; ‘Karen’ and ‘Tageina’ are rather poor not. All varieties with no watering treatment, showed leaves wilting. ‘Berkin’ is tolerant to no watering; ‘Tangina’ with few watering and no watering cause leaf dropout, flower stem drooping and shortest longevity.

Key words: root temperature, cutting-rate, longevity.

[1] Assistant Researcher (corresponding author, E-mail: yaching@tydais.gov.tw), Taoyuan DARES, COA.
[2] Researcher and Deputy Director, Taoyuan DARES, COA.

# 提昇蝴蝶蘭盆花觀賞品質技術

李淑真[1*]

附加關鍵字：光強度、品種、Lab 值
Additional index words: light intensity, variety, Lab vaule

## 摘　要

國內蝴蝶蘭從溫室生產，運送到販賣場所，然後到消費者手中觀賞，這過程中由生產者的溫室環境改變為販賣的場所和消費者擺放處所的環境，直接和間接影響消費者最注重的觀賞壽命和品質。本研究從消費者擺放蝴蝶蘭的位置，探討陽台、窗台和室內等 3 種環境下的光強度對蝴蝶蘭盆花觀賞壽命的影響，顯示蝴蝶蘭觀賞壽命以陽台最長，其次為窗台，室內最短。進一步探討室內擺放距離窗邊 1 m 、2.5 m 及 3.5 m 等位置下對蝴蝶蘭盆花觀賞壽命的影響，顯示距離窗邊越近，光強度越強，觀賞壽命越長。最後探討室內擺放蝴蝶蘭盆花環境，利用補光的方式架設 3 種光強度下，高光( 2,000-2,500 lux )、中光( 900-1000 lux ) 及低光( 230-260 lux )，顯示高光下觀賞壽命最長，低光下觀賞壽命最短。另外，就蝴蝶蘭盆花觀賞品質而言，探討花色 Lab 值的差異，顯示純白色的花，和白花紅心品種 Lab 值的變化小，花色影響不大，但在低光下對黃花紅心、紫紅花或粉紅花的花色 Lab 值會提高或降低，花色有褪色的現象。

## 前　　言

蝴蝶蘭為國內外重要盆花之一，也是近年來室內擺設、送禮及慶典佈置等大眾場合的主流花卉之一。就國內盆花年銷售量而言，台北花市與高雄花市盆花合計 2013、2014 及 2015 年分別為 138、163 及 194 萬盆，年產值分別為 1.9、2.2 及 2.6 億元(台灣花卉園藝，2013，2014，2015)，近 3 年來均排名國內盆花銷售第一名，且每年持續增加。近年來，盆花銷售由早期傳統花市及花店擴展至量販店，而花市、花店及量販店擺放的場域光源不足、環境不當及品種多，加上消費者不正確的管理，影響蝴蝶蘭觀賞壽命和品質，因而影響消費者購買的意願。而蝴蝶蘭(包括朵麗蝶蘭)品種相當多，目前線上申請國內品種權就有近千種(植物品種權公告查詢系統，http://newplant.afa.gov.tw/ )，但品種間觀賞壽命長短不一。蝴蝶蘭盆花 9 個品系置於 35 $\mu molm^{-2}s^{-1}$ 以下光度，其花朵壽命在 48-85 天，而在 150 $\mu molm^{-2}s^{-1}$ 花朵壽命會在 38-82 天(李彬志，2000)。因此，模擬國人擺設蝴蝶蘭盆花環境，針對場域、品種、室內光強度及補光等因子，探討延長蝴蝶蘭盆花觀賞壽命的條件，供消費者參考，以提昇消費者購買意願，促進產業發展。

## 材料與方法

### 一、陽台、窗台和室內光強度及品種對蝴蘭盆花觀賞品質的影響：

試驗期間為 104 年 4 月 29 日至 104 年 7 月 2 日止 (共計 9 週)。參試 2 種 3.5 寸小花品種，鮭魚紅色小花蝴蝶蘭 (*Phal.* Tydares Golden Pixie' y14')及黃色小花蝴蝶蘭 (*Phal.* Tydares Golden Pixie 'y15') 開花株，每盆花均帶 2 枝花梗，約 80% 花朵盛開。分別放置於陽台、窗台及室內等 3 種環境，陽台為 2 樓具有 3 面約 100 公分的女兒牆，但不具遮雨的地方和 3 樓左右

---

[1] 桃園區農業改良場作物改良課副研究員(通訊作者)。

通風但具遮雨的地方，窗台為實驗室內東向及西向窗台，室內為東向和西向實驗室內的實驗桌上。採複因子試驗，完全逢機設計 (CRD)，每處理 9 盆，3 重複，每重複 3 盆。

## 二、室內擺放位置及品種對蝴蝶蘭盆花觀賞觀賞壽命品質的影響：

試驗期間 105 年 6 月 22 日至 9 月 14 日止 (共計 12 週)。參試 4 種大花 3.5 寸蝴蝶蘭品種，紫紅花 (*Phal.* 'SOGO F3853')、粉紅花 ( *Phal.* 'SOGO F4541')、白花 (*Phal.* Sogo Yukidian 'V3') 及黃花 (*Phal.* Sogo Gold 'SOGO F1415') 開花株，每盆花均帶 1 枝花梗，約 80%花朵盛開。盆花室內擺放位置處理為西向離窗邊 1 m、2.5 m 及 3.5 m 等 3 處桌面上，採複因子試驗，逢機完全區集設計 (RCBD)。每處理 9 盆，3 重複，每重複 3 盆。

## 三、補光位置及品種對蝴蝶蘭盆花觀賞品質的影響：

試驗期間 105 年 4 月 7 日至 6 月 16 日為止 (共計 10 週)。參試 4 種小花 2.5 寸蝴蝶蘭品種，白花 (*Phal.* Sogo Venis 'SOGO F1314')、白花紅心 (*Phal.* Sogo Jessica 'SOGO F3046')、紫紅花 ( *Phal.* Sogo Yenlin 'SOGO F2443') 及黃花紅心 (*Phal.* Sogo Twinkle Golden 'SOGO F2720') 開花株，每盆花均帶 2 枝花梗，約 50%花朵盛開。盆花擺放於室內桌面，於盆花底部位置往上計算 60 cm (高光)、100 cm (中光) 及 200 cm (低光) 等 3 種高度架設 T5 燈管處理 (60 cm、100 cm 及 200 cm 在葉片上的光度分別為 2000–2500 lux、900–1000 lux 及 230–260 lux)。採複因子試驗，完全逢機設計 (CRD)。每處理 9 盆，3 重複，每重複 3 盆。

## 四、調查項目與統計分析

光度及溫度記錄以 HOBO®Pendant™ 系列溫度照度記錄器(UA-002-64) ，每 5 分鐘記錄一次。每週澆水 1 次，澆水量為 50 cc。每週調查 1 次，調查項目為已開花朵數、未開花苞數、已謝花朵數及掉落花苞數，以手持式彩色色差儀 (NR20XETW) 測定花色的 L 值 (亮度)、a 值 (紅色度) 及 b 值(黃色度)。觀賞品質評分標準採五級制，如表 1。觀賞壽命以級數 2.5 為壽命終止，計算方式為已開花朵數/全部花朵數*100/ 20。以 SAS 統計軟體進行處理間差異顯著性測驗。

# 結果與討論

## 一、陽台、窗台和室內光強度及品種對蝴蝶蘭盆花觀賞壽命和品質的影響：

陽台、窗台及室內等 3 種環境的溫度及光強度如表 2 所示，陽台具有最高的光強度，室內的光強度最低；平均溫度和最低溫度均以室內最高，陽台最低，但最高溫度則以陽台最高，窗台最低。以級數 2.5 做為盆花觀賞壽命終止，2 種蝴蝶蘭在陽台、窗台及室內等 3 種環境下的觀賞壽命以陽台最長，其次為窗台，室內最短。2 品種在陽台具有最高的光度與平均光度、最高的溫度、最低的平均溫度和最低溫度，其觀賞壽命最長，比窗台長 1 週，比室內長 3 週的觀賞壽命。鮭魚紅色 y14 品種在陽台、窗台及室內分別可觀賞 9、8 及 6 週，黃色花 y15 品種則為 8、7 及 5 週 (表 3)。鮭魚紅色 y14 品種在陽台、窗台及室內等 3 種環境下，均較黃色花 y15 品種長

表 1. 蝴蝶蘭品質評分標準
Table 1. The grading standard on visual quality of *Phalaenopsis*.

| 等級 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 評分標準 | 花梗上有 19-0%以上的花朵正常開放。 | 花梗上有 39-20%以上的花朵正常開放。 | 花梗上有 59-40%以上的花朵正常開放。 | 花梗上有 79-60%以上的花朵正常開放。 | 花梗上有 100-80%以上的花朵正常開放。 |

1 週的觀賞壽命。蝴蝶蘭觀賞壽命 (級數) 在室內、窗台及陽台 3 種環境和品種間有顯著差異，但無交感效應 (表 4)。

陽台、窗台及室內等 3 種環境對 2 種蝴蝶蘭花色 Lab 值的影響如圖 1。鮭魚紅色 y14 品種及黃色花 y15 品種的亮度 (L 值) 在 3 種環境下，均以陽台最佳，室內最差，且隨著觀賞週數增加，亮度提高。紅色度 (a 值) 鮭魚紅色 y14 品種以室內最高，陽台最低；黃色花 y15 品種則相反，但二者紅色度隨著觀賞週數增加，紅色度 (a 值) 降低。藍色度 (b 值) 鮭魚紅色 y14 品種及黃色花 y15 品種在 3 種環境下，均以陽台最高，室內最低，且隨著觀賞週數增加，藍色度 (b 值) 降低。鮭魚紅色 y14 品種第 1 天花色為鮭魚紅色，隨觀賞週增加，鮭魚紅的花色變淡，最後呈現為淡粉紅色；黃色花 y15 品種第 1 天花色為鮮黃色，隨觀賞週增加，黃色的花色變淡，最後呈現為淡黃色 (圖 2)。

## 二、室內擺放位置及品種對蝴蝶蘭盆花觀賞觀賞壽命品質的影響：

試驗期間環境光度、溫度及溼度調查結果如表 5，就最高溫度而言，距離窗邊 1 公尺短暫的高溫可達到 42℃，比距離窗邊 2.5 及 3.5 公尺的 35 至 36℃顯著高 6℃，但 3 種距離的最低及

表 2. 蝴蝶蘭擺放場域試驗期間環境光度及溫度溼度調查
Table 2. Investigation results of light and temperature during the site test of *Phalaenopsis*.

| 擺放位置 | 室內 | 窗台 | 陽台 |
|---|---|---|---|
| 最高溫度 (℃) | 31.28 | 30.79 | 34.15 |
| 最低溫度 (℃) | 29.26 | 27.83 | 25.93 |
| 平均溫度 (℃) | 30.25 | 29.35 | 28.17 |
| 最高光度 (lux) | 1793.82 | 3248.67 | 27320.63 |
| 平均光度 (lux) | 566.49 | 1312.03 | 3254.21 |

表 3. 蝴蝶蘭擺放場域及品種對蝴蝶蘭盆花觀賞壽命之影響
Table 3. Effects of site and variety on ornamental life of *Phalaenopsis*.

| 品種 \位置 | 觀賞壽命(週) | | |
|---|---|---|---|
| | 室內 | 窗台 | 陽台 |
| *Phal*. Tydares Golden Pixie ‘y14’ | 6 | 8 | 9 |
| *Phal*. Tydares Golden Pixie ‘y15’ | 5 | 7 | 8 |

表 4.品種及擺放場域對蝴蝶蘭盆花觀賞壽命變方分析表
Table 4. Site and variety of variant analysis table of ornamental life of *Phalaenopsis*.

| 來源 | 自由度( DF ) | 平方和( **SS** ) | 均方( MS ) | **F** 值( F ) | **Pr > F** |
|---|---|---|---|---|---|
| 品種 | 1 | 25.489 | 25.489 | 91.22 | 〈0.0001 |
| 場域 | 2 | 68.733 | 34.366 | 122.9 | 〈0.0001 |
| 品種*場域 | 2 | 1.366 | 0.683 | 2.44 | 0.0886 |
| 誤差 (機差) | 292 | 81.59 | 0.278 | | |

表 5. 蝴蝶蘭室內擺放位置試驗期間環境光度、溫度及溼度調查
Table 5. Investigation results of light, temperature and humidity during the indoor position test of *Phalenopsis*.

| 距離窗邊位置 | 1m | 2.5 m | 3.5 m |
|---|---|---|---|
| 最高溫度(℃) | 41.8 | 35.8 | 35.2 |
| 最低溫度(℃) | 25.9 | 26.7 | 27.0 |
| 平均溫度(℃) | 30.5 | 30.4 | 30.3 |
| 最高相對濕度(%) | 99.9 | 91.7 | 89.7 |
| 最低相對濕度(%) | 38.4 | 41.6 | 40.6 |
| 平均相對濕度(%) | 74.8 | 75.2 | 75.5 |
| 最高光度(lux) | 32280.1 | 21058.8 | 20383.5 |
| 平均光度(lux) | 1820.9 | 951.6 | 669.4 |

平均溫度相差僅 1℃左右。由於窗戶打開以利通風，因此，下雨天時會有少量雨水進入，距離窗邊 1 公尺的最高相對濕度高達 99.9%，隨距離窗邊越遠則越低，相差約 10% 左右，但 3 種距離的最低及平均相對濕度相差約 1–3 %。距離窗邊 1 公尺的最高光度明顯較距離窗邊 2.5 及 3.5 公尺高出 11,200–11,900 lux，距離窗邊 2.5 及 3.5 公尺的平均光度則只有距離窗邊 1 公尺的 1/2 及 1/3 的光度。蝴蝶蘭以觀賞級數 2.5 為觀賞壽命終止，結果如表 6，4 種蝴蝶蘭大花品種，以粉紅色蝴蝶蘭盆花觀賞壽命最長，黃色蝴蝶蘭盆花觀賞壽命最短；粉紅色蝴蝶蘭盆花距離窗邊 1、2.5 及 3.5 m 等 3 種位置下觀賞壽命分別為 11、12 及 9 週，黃色則為 4、3 及 2 週。區集和室內擺放位置間無顯著差異，但品種間觀賞壽命具顯著差異 (表 7)，粉紅花比紫紅花和白花長 1–2 週，但比黃花長 6–8 週；室內擺放位置距離窗邊 1、2.5 及 3.5 公尺，觀賞壽命在紫紅花和白花沒有差異，但粉紅花和黃花則距離窗邊 1 及 2.5 公尺比距離窗邊 3.5 公尺長 2-3 週的觀賞壽命。3 種位置的最高光強度均達 20,000 lux 以上，是否是導致紫紅花和白花在 3 種位置的觀賞壽命沒有差異及黃花品種的觀賞壽命特別短，是否對高光度敏感，有待進一步了解。

表 6. 室內擺放位置及品種對蝴蝶蘭盆花觀賞壽命之影響

Table 6. Effects of Indoor position and variety on ornamental life of *Phalaenopsis*.

| 品種 (花色)\位置 | 觀賞壽命(週) | | |
|---|---|---|---|
| | 1 m | 2.5 m | 3.5 m |
| 紫紅色 (*Phal.* 'SOGO F3853' ) | 10 | 9 | 10 |
| 粉紅色 (*Phal.* 'SOGO F4541' ) | 11 | 12 | 9 |
| 白色 (*Phal.* Sogo Yukidian 'V3' ) | 10 | 10 | 10 |
| 黃色 (*Phal.* Sogo Gold 'SOGO F1415') | 4 | 4 | 2 |

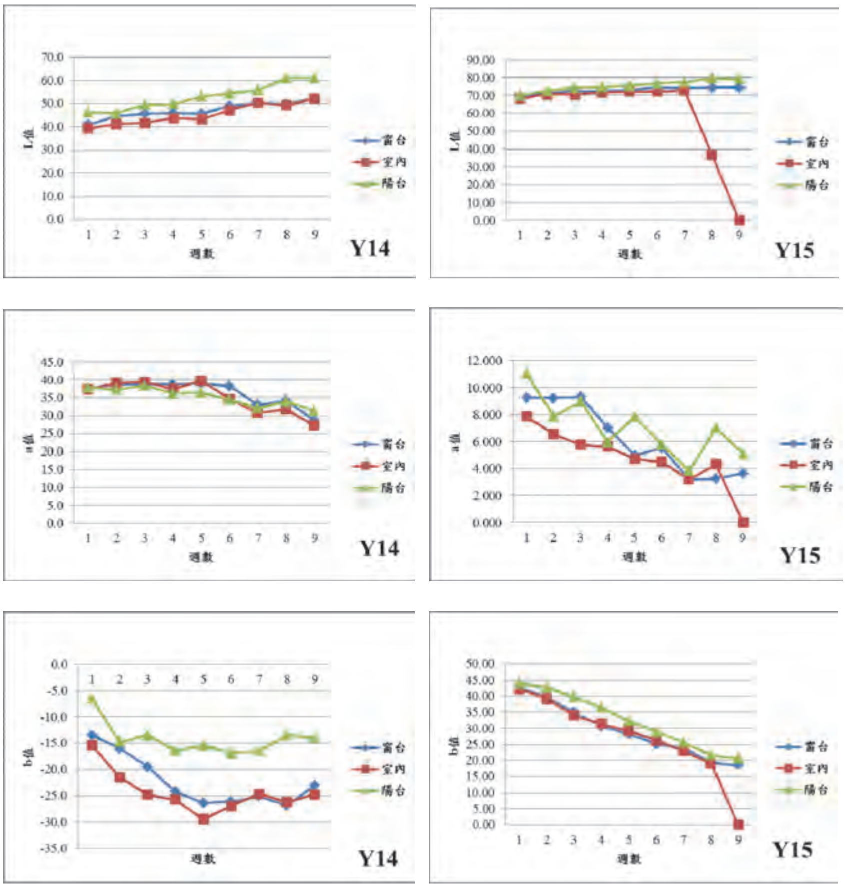



圖 1. 室內、窗台與陽台環境及品種對蝴蝶蘭花色 Lab 值之影響

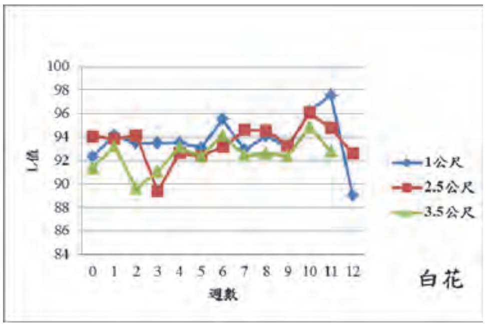
Fig. 1. Effects of indoor, window sill, balcony and variety on the flower color of Lab value in *Phalaenopsis*.

表 7. 室內擺放位置及品種對蝴蝶蘭盆花觀賞壽命變方分析表
Table 7. Indoor position and variety of variant analysis table of ornamental life of *Phalaenopsis*.

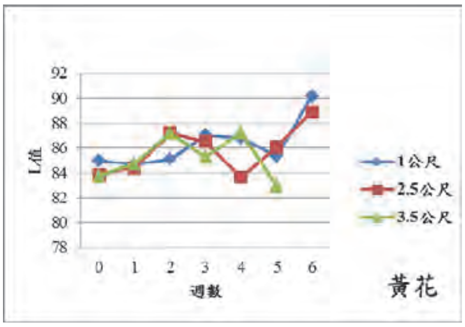
| | 自由度 (DF) | 平方和 (SS) | 均方 (MS) | F 值 (F) | Pr > F |
|---|---|---|---|---|---|
| 區集 | 2 | 0.35 | 0.18 | 0.06 | 0.9430 |
| 室內擺放位置 | 2 | 7.97 | 3.99 | 1.34 | 0.2629 |
| 品種 | 3 | 490.65 | 163.55 | 54.98 | <.0001 |
| 品種*位置 | 6 | 4.063 | 0.678 | 0.23 | 0.9677 |
| 誤差 (機差) | 454 | 1350.49 | 2.98 | | |

圖 2. 室內、窗台與陽台環境及品種對蝴蝶蘭盆花觀賞品質之影響
Fig2. Effects of indoor, window, balcony and variety on the pot flower of ornamental quality in *Phalaenopsis*.

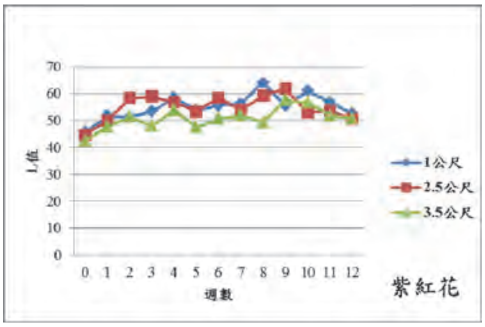
花色 Lab 值試驗結果顯示如圖 3、4 和 5，距離窗邊 1、2.5 及 3.5 m 等 3 種位置下，L 值除白花變化不明顯外，另 3 個品種均隨觀賞期提高；紅色度(a 值)則白花及粉紅花變化不明顯外，紫紅花隨觀賞週數增加，紅色度 (a 值) 降低，黃花則提高；藍色度 (b 值) 除白花變化不明顯外，紫紅及粉紅花隨觀賞週數增加，藍色度 (b 值) 提高，黃花則下降。紫紅花花色隨觀賞週數增加，花色變更淡紫紅，粉紅花花色變更淡粉紅，黃花花則變為淡黃色，顯示紫紅花、粉紅花及黃花會有較明顯褪色現象 (圖 6)。




白花(Phal. Sogo Yukidian 'V3')




黃花(P. Sogo Gold 'SOGO F1424')

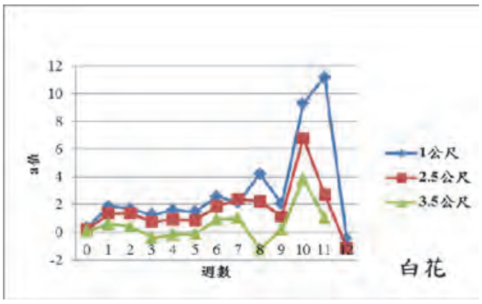



紫紅花(Phal. 'SOGO F3853')

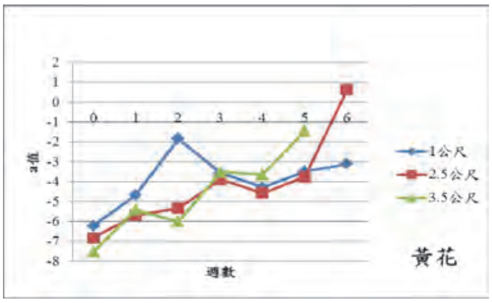
粉紅花(Phal. 'SOGO F4541')

圖 3. 室內擺放位置及品種對蝴蝶蘭盆花花色 L 值之影響

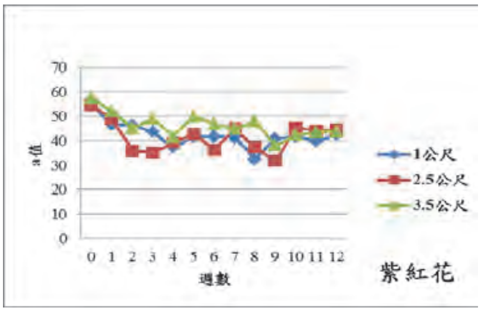
Fig. 3. Effects of indoor position and variety on the flower color of L value in *Phalaenopsis*.



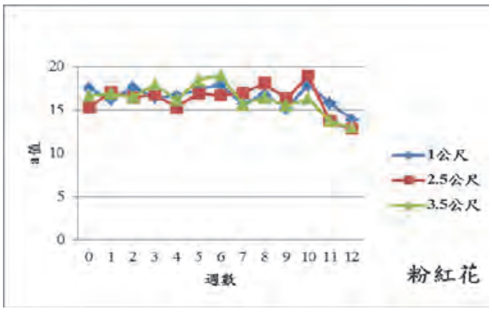

白花(Phal. Sogo Yukidian 'V3')




黃花(P. Sogo Gold 'SOGO F1424')



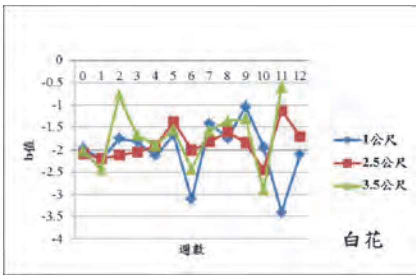

紫紅花(Phal. 'SOGO F3853')



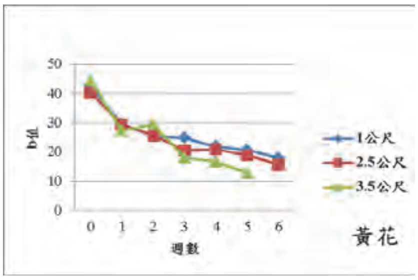

粉紅花(Phal. 'SOGO F4541')

圖 4. 室內擺放位置及品種對蝴蝶蘭盆花花色 a 值之影響

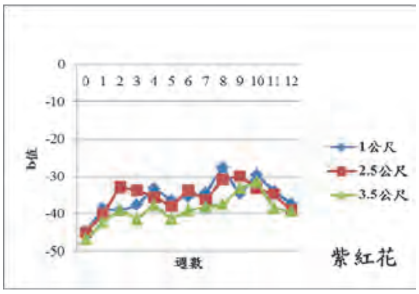
Fig. 4. Effects of indoor position and variety on the flower color of a value in *Phalaenopsis*.



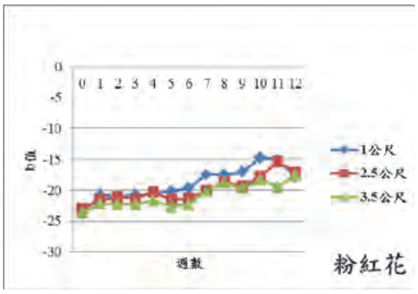

白花(Phal.Sogo Yukidian 'V3')




黃花(P. Sogo Gold 'SOGO F1424')




紫紅花(Phal. 'SOGO F3853')



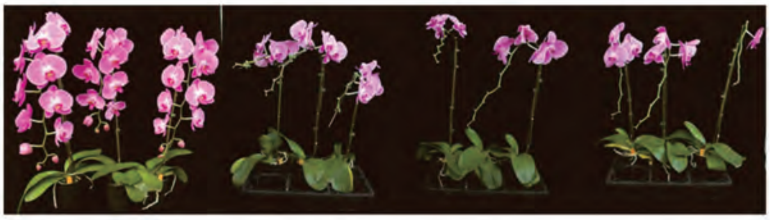

粉紅花(Phal. 'SOGO F4541')

圖 5. 室內擺放位置及品種對蝴蝶蘭盆花花色 b 值之影響

Fig. 5. Effects of indoor position and variety on the flower color of b value in *Phalaenopsis*.

距離窗邊 1 m 2.5 m 3.5 m

紫紅花 (*Phal.* 'SOGO F3853')



0 10 10 10 週

白花 (*Phal.* Sogo Yukidian 'V3')

0 10 10 10 週

粉紅花 (*Phal.* 'SOGO F4541')

0 12 12 12 週

黃花 (*Phal.* Sogo Gold 'SOGO F1415')

0 4 4 4 週

圖 6. 室內擺放位置及品種對蝴蝶蘭盆花觀賞品質之影響

Fig 6. Effects of indoor position and variety on the pot flower of ornamental quality in *Phalaenopsis*.

## 三、補光位置及品種對蝴蝶蘭盆花觀賞品質的影響：

試驗期間環境溫溼度調查結果如表 7，高光、中光及低光下平均溫度在 27.1–27.4°C 左右，最高溫度 32–33°C 左右，最低溫度在 20.3–21.0°C 左右，3 種光強度下溫度相差在 1°C 左右。平均溼度 78.5–79.6%，最高溼度 93.8–93.9%，最低溼度 44.7–46.8%，相對濕度在 3 種光強度下相差在 1–2%左右。除光強度有明顯差異外，溫度和相對濕度的差異不大。以觀賞級數 2.5 為觀賞壽命終止，觀賞壽命結果如表 8，高光度 (2,000–2,500 Lux) 觀賞壽命最長，低光度 (230–260 Lux) 觀賞壽命最短；4 品種中以黃花紅心觀賞壽命最長，高光、中光及低光度分別為 9、8 及 7 週，以白花觀賞壽命最短，僅有 4、3 及 3 週觀賞壽命。紫紅花及白花紅心在高光、中光及低光度下，前者有 5、4 及 4 週；後者有 6、6 及週。統計變異分析結果顯示如表 9，補光位置 (光度) 及品種間分別對蝴蝶蘭盆花觀賞壽命有顯著差異，但無交感效應；4 個品種白花、紫紅花、黃花及白花紅心，在高光度下均較低光度下，延長 1 週的觀賞壽命。

試驗結果顯示，花色 Lab 值資料部份如圖 7、8、9 及 10，品種部份白花 Lab 值差異不明顯；紅色度 (a 值) 部份，紫紅花及黃花紅心隨觀賞週數增加，紅色度 (a 值) 提高，白花紅心則下降；藍色度 (b 值) 在紫紅花及黃花紅心品種則隨觀賞週數增加，藍色度 (b 值) 下降，白花紅心則提高；紫紅花、黃花及白花紅心花色均隨觀賞週數增加，花色變淡，顯示紫紅花、黃花及白花紅心會有褪色現象。

表 8. 補光位置及品種試驗期間環境溫度及溼度調查
Table 8. Investigation results of temperature and humidity during the increase light test of *Phalenopsis*.

| 補光位置 (光強度) | 60cm 高光強度 (2000-2500Lux) | 100cm 中光強度 (900-1000Lux) | 200cm 低光強度 (230-260Lux) |
|---|---|---|---|
| 最高溫度(℃) | 32.7 | 32.5 | 32.2 |
| 最低溫度(℃) | 21.0 | 20.7 | 20.3 |
| 平均溫度(℃) | 27.39 | 27.23 | 27.13 |
| 最高相對濕度(%) | 93.9 | 93.8 | 93.9 |
| 最低相對濕度(%) | 44.7 | 46.0 | 46.8 |
| 平均相對濕度(%) | 79.1 | 79.6 | 78.5 |

表 9. 補光位置及品種對蝴蝶蘭盆花觀賞壽命之影響
Table 9. Effects of increase light and variety on ornamental life of *Phalaenopsis*.

| | 觀賞壽命(週) | | |
|---|---|---|---|
| 品種 (花色)\位置 | 60cm | 100cm | 200cm |
| 白花 (*Phal.* Sogo Venis 'SOGO F1314') | 4 | 3 | 3 |
| 白花紅心 (*Phal.* Sogo Jessica 'SOGO F3046') | 6 | 6 | 5 |
| 紫紅花 (*Phal.* Sogo Yenlin 'SOGO F2443') | 5 | 4 | 4 |
| 黃花紅心 (*Phal.* Sogo Twinkle Golden 'SOGO F2720') | 9 | 8 | 7 |

表 10. 補光位置及品種對蝴蝶蘭盆花觀賞壽命變方分析表
Table 10. Increase light and variety of variant analysis table of ornamental life of *Phalaenopsis*.

| | 自由度 (DF) | 平方和 (SS) | 均方 (MS) | F 值 (F) | Pr > F |
|---|---|---|---|---|---|
| 品種 | 3 | 214.73 | 71.58 | 165.93 | <.0001 |
| 補光位置 | 2 | 9.26 | 4.63 | 10.74 | <.0001 |
| 品種*位置 | 6 | 1.54 | 0.26 | 0.60 | 0.73 |
| 誤差 (機差) | 374 | 161.33 | 0.43 | | |

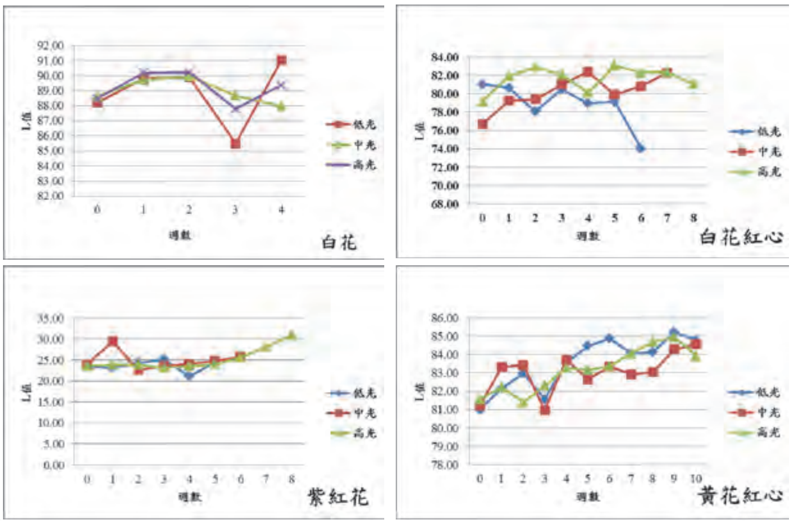



圖 7. 補光及品種對蝴蝶蘭盆花花色 L 值之影響

Fig. 7. Effects of increase light and variety on the flower color of b value in *Phalaenopsis*.

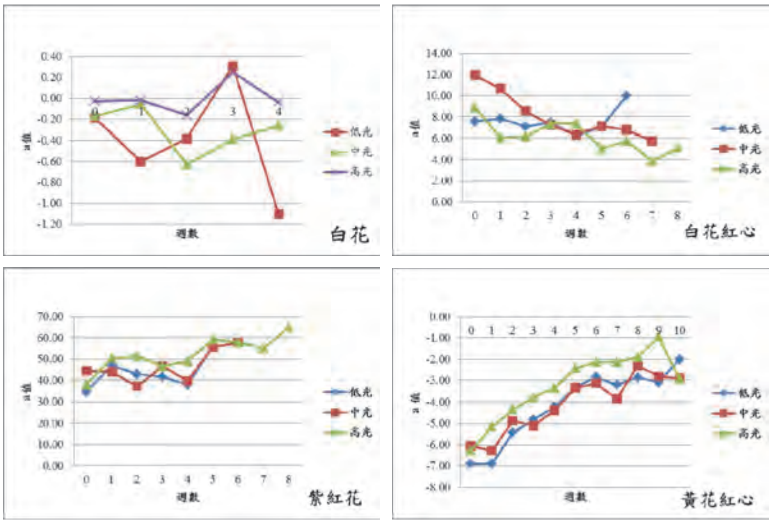



圖 8. 補光及品種對蝴蝶蘭盆花花色 a 值之影響

Fig. 8. Effects of increase light and variety on the flower color of b value in *Phalaenopsis*.

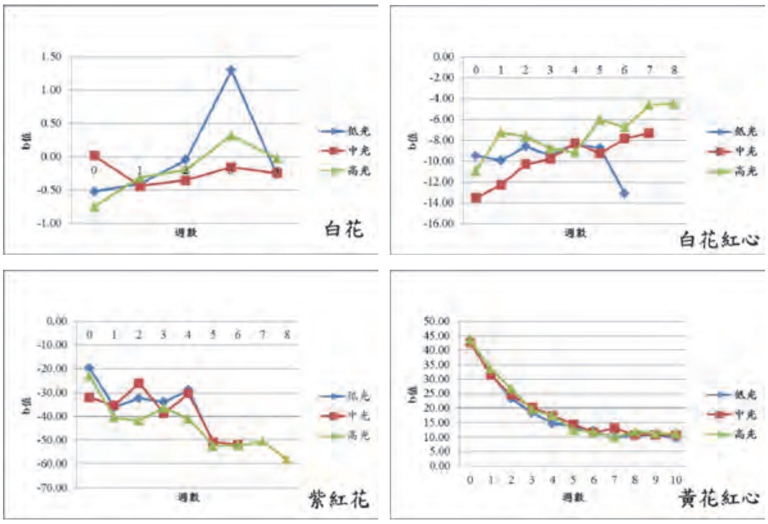



圖 9. 補光及品種對蝴蝶蘭盆花花色 b 值之影響

Fig. 9. Effects of increase light and variety on the flower color of b value in *Phalaenopsis*.

圖 10. 補光及品種對蝴蝶蘭盆花觀賞品質之影響

Fig. 10. Effects of increase light and variety on the pot flower of ornamental quality in *Phalaenopsis*.

蝴蝶蘭盆花在陽台、窗台及室內 3 種環境下，以陽台的觀賞壽命最長及花色表現較佳，而陽台的光度較窗台及室內具有較高的光強度；在距離窗邊位置較近的地方，光強度較強，觀賞壽命及花色表現也較佳；在室內黑暗環境下，利用 T5 燈管補光，高光、中光及低光度下，以高光度的觀賞品質及花色表現較佳，此結果均顯示較高的光度下蝴蝶蘭盆花觀賞壽命品質較佳。室內光強度對盆栽麗格秋海棠及組合盆栽在觀賞品質及花色表現上，均以高光度的觀賞品質及花色表現較佳 (呂等，2004) 有相同的結果。朵麗蝶蘭觀賞等級在第 3 週後開始降低，以低光強處理者降低速率最快、高光強度處理者最慢，處理間差異達顯著水準 (吳，2008)。蝴蝶蘭＃151、蝴蝶蘭 TS349 秋石斛 Bon 盆花在室內離窗口遠處 200-400lux)，觀賞壽命超過 8 週。姬蝴蝶蘭雜交種在高光下新增花朵數與花苞數較低光下多且落苞少 (吳明珠，2000)。

## 結　論

蝴蝶蘭最適合生長的溫度約在 20–26℃之間，18–30℃是蝴蝶蘭可生長的溫度，16–35℃是蝴蝶蘭可種植的溫度。夏季時，溫室內主要是依賴內外遮蔭網、水牆和風扇來管理溫度，能降的溫度約在 4–5℃，溫度大致可控制在 31–32℃以下，欲進一步降溫，就必須使用冷氣機的降溫系統。冬季時，則使用加溫機配合節能塑膠布，至少加溫到 18℃以上，以避免寒害。國內蘭園

栽培蝴蝶蘭植株主要分成三個階段，小苗、中苗和大苗，其使用的盆鉢大小依次為 1.5 寸、2.5 寸、3.5 寸，一般的通則就是小苗種小盆，中苗種中盆，大苗種大盆。設定光線強度一般在 10,000−25,000 lux 之間，小苗約 8,000−10,000 lux、中苗約 10,000−20,000 lux、大苗約 20,000−25,000lux，強光栽培時大苗強調會用到 30,000 lux。蝴蝶蘭生育最適的相對溼度，推測約在 70–90%之間，水牆是蝴蝶蘭溫室溼度管理最重要的設備，植株定期澆水也會使溫室內相對溼度突然增加，內循環風扇可透過擾動空氣而使溫室內的氣候環境包括溼度，維持均一 (張元聰等，2009)。而在此溫室環境下生產的蝴蝶蘭開花株，運送到販賣場所，建議給予補光，以延長蝴蝶蘭的觀賞壽命且提高觀賞品質，提高消費者的購買慾。建議消費者買回家觀賞，擺放蝴蝶蘭的位置，以陽台最佳，其次是窗台，窗台以越靠近窗邊越佳，室內則建議補光，以增加觀賞壽命和品質。

## 參考文獻


1. 王毓祥、陳俞妙、沈再木 2005 貯運溫度及時間對帶介質蝴蝶蘭植株貯運及生長之影響 p.1-12 蘭花產業及病蟲害管理研討會專輯國立嘉義大學。
2. 王郁棻。2006。乙烯、溫度及光度對秋石斛蘭盆花產後品質之影響。國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文。
3. 2013 年 1-12 月台灣切盆花商情報導。2014。台灣花卉園藝：305-316 期。
4. 2014 年 1-12 月台灣切盆花商情報導。2015。台灣花卉園藝：317-328 期。
5. 2015 年 1-12 月台灣切盆花商情報導。2016。台灣花卉園藝：329-340 期。
6. 李彬志。2000。蝴蝶蘭葉片黃斑、花朵壽命及花朵對乙烯敏感度之研究。國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文。
7. 呂美麗、陳錦木、吳安娜。2004。室內光強度對盆栽麗格秋海棠觀賞品質之影響。桃園區農業改良場研究彙報 55：12-17。
8. 吳明珠。2000。迷你觀葉植物和盆花室內觀賞品質與消費行為調查。國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文。
9. 吳安娜。2008。室內光強度對組合盆栽觀賞品質之影響。桃園區農業改良場研究彙報 63：1-8。
10. 張元聰、陳燿煌、韓錦絲。2009。蝴蝶蘭設施栽培。台南區農業專訊 67:180-372。
11. 植物品種權公告查詢系統，http://newplant.afa.gov.tw/
12. Hou, J. Y., T. L. Setter and Y. C. A. Chang. 2010. Effects of simulated dark shipping on photosynthetic status and post-shipping performance in *Phalaenopsis* Sogo Yukidian ‘V3’. J. Amer. Soc.Hort. Sci. 135(2): 183-190.
13. Hou, J. Y., W. B. Miller and Y.C.A. Chang. 2011. Effects of simulated dark shipping on the carbohydrate status and post-shipping performance of Phalaenopsis. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 136(5):364–371.
14. Pan, R. C., Q. S. Ye and C. S. Hew. 1997. Physiology of *Cymbidium sinense* : a review. Scientia Hort. 70: 123-129.
15. Su, H. J. 2000. *Cymbidium* Sw. p.820-833. In: Huang, T. C. (eds.) Flora of Taiwan Second Edition Volume Five, Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Department of Botany, National Taiwan University, Taipei.
16. Wang, Y. T. 2007. Temperature, duration in simulated shipping, and thermal acclimatization on the development of chilling injury and subsequent flowering of *Phalaenopsis*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 132: 202–207.

# Enhance the Ornamental Quality Technology of *Phalaenopsis*

Shu-Jean Lee[1*]

## Abstract

The *Phalaenopsis* is produced from the greenhouse, transported to the place of sale, and then viewed by consumers. In the process, the greenhouse environment of the producer changes to the place where the seller sells and the environment where the consumer places the place, directly and indirectly affecting ornamental life and quality of *Phalaenopsis*. The experiment was conducted to study the effects on the ornamental quality and life with *Phalaenopsis* in balcony, window and indoor. It shows that the ornamental life of *Phalaenopsis* is the longest in balcony, followed by the window sill, the shortest indoor. In the further, the effect indoor position from window the 1 m, 2.5 m and 3.5 m ornamental life of *Phalaenopsis* is discussion. It displays the closer to the window, the stronger the light intensity and the longer the life viewing. Finally, The experiment was conducted to study the effects on the visual quality and life of *Phalaenopsis* in different indoor light intensity, high light (2,000-2,500 lux), middle light (900-1000 lux) and low light (230-260 lux). It shows the longest viewing life under high light and the shortest viewing life in low light. In addition, in terms of the ornamental quality of the *Phalaenopsis* pot flower, the difference in the Lab value of the flower color is discussed. It shows that the pure white flower and the white flower red variety have little change in the Lab value, and the flower color has little effect. But, the yellow, pink and purple flower are increase or decrease of the flower color Lab value in the low light, and the color of the flower will fade.

Key words: light intensity, variety, Lab vaule.

[1] Associate Researcher (corresponding author, E-mail: shujeanlee@tydais.gov.tw), Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan

# 應用生物性資材對玫瑰切花品質之改善

蔡宛育[1*] 郭建志[1] 陳俊位[2] 郭雅紋[1]

附加關鍵字：玫瑰、採後品質、微生物製劑、玫瑰白粉病

Additional index words: Postharvest quality, Biological Agents, Powdery mildew of rose

## 摘　要

玫瑰為國內重要內銷切花產業，然而在夏季的生產品質較差，為改善夏季玫瑰生產品質，分別施用生物性防治資材之菌液噴施，以本場研發的木黴菌 TcTr-668 及芽孢桿菌 Tcba05 兩種微生物菌液進行試驗，調查玫瑰切花品質及病害發生率。結果顯示，在施用微生物製劑的情況下可提高每月的平均切花量 31.1%，提高每月的 A 級品平均枝數 46.4%、提高每月的 B 級品平均枝數 42.2%。在花頸部份 1 月和 7 月分別可提升 17.6%和 11.4%的花頸粗，在採後鮮重部份以 1 月、5 月、7 月顯著高於對照之鮮重。106 年施用初期白粉病開始發生，多次使用微生物菌液，罹病度可降低至 1%以下，對照慣行區則有相同的趨勢。107 年持續應用微生物菌液進行防治評估試驗，處理區前期白粉病罹病度達 40%以上，但持續每周噴施情形下，至 7 月份降低至 10.57%；對照組前期施用化學藥劑，罹病度可控制在 40%以下，但從 4 月至 6 月間罹病度均達 30%以上，至 7 月才降至 17.78%，罹病度仍然高於處理區，顯示玫瑰田區持續施用微生物製劑進行白粉病防治，可以有效控制其發生與降低罹病度之功效。

## 前　言

玫瑰是臺灣栽培面積第三大的切花作物，其切花生產面積達 229 公頃以上[(1)]，產值達台幣 2 億 6 千萬元，其中僅極少量進出口，進口國家以厄瓜多與哥倫比亞為主，產值可達 3 千萬元[(2)]。臺灣的切花玫瑰以南投與臺中之丘陵與山區為主要生產地，但夏季所產切花品質較差，不具市場競爭力。而在連年逐月之產量及價格可知，2 月西洋情人節之國產玫瑰拍賣價格最高，拍賣價值其次為 5 月的母親節而由於這兩個重要玫瑰銷售月份的需求量高[(3)]，因此，進口玫瑰於此時供應更高品質的切花，以供高端消費需求。其中在 5 月母親節時，進口玫瑰當月的總交易金額便可達 1 千萬，占全年進口的三分之一。目前十二個 TPP 會員國僅美國有規模的進口，其他會員國如越南、馬來西亞及泰國等玫瑰生產國並未大量進口，但未來若逐年降低關稅，將可降低其進口販售成本，又其產地多屬熱帶高原，切花品質優於臺灣所產，預期將衝擊國產高品質玫瑰之拍賣價格，因此有必要藉由降低生產成本、提高產品品質及建立差異化產品與價值等策略，降低對農民之可能衝擊。玫瑰在栽培上常遇到白粉病、露菌病、灰黴病等多種病害其往往造成玫瑰切花採後瓶插品質不佳。玫瑰白粉病係由 *Sphaerotheca pannosa* 病原所引起[(4,5)]，本病在國內於秋末開始發生，冬季玫瑰花盛期危害最為嚴重，到春末夏初，雨季開始後逐漸減少；而設施栽培者因無雨水淋洗，白粉病幾乎終年可以發生。白粉病當環境適合時會產生分生孢子；高緯度或溫帶地區白粉病偶而會形成子囊殼越冬，環境適合時釋放子囊孢子作為初次感染源。而在這方面農民慣用以大量農藥抑制玫瑰病蟲害發生，然農藥施用對玫瑰生產者及購買玫瑰切花之消費者均有損害健康疑慮。因此本實驗擬探討生物性防治資材處理降低病害問題以提高玫瑰切花採後品質之可行性，期能輔助產業轉型並提升國產切花產品之競爭力。以緩和未來加入 TPP 後玫瑰進口增加造成產業衝擊。

---

[1] 行政院農業委員會台中區農業改良場副研究員(通訊作者)、副研究員、助理研究員。

[2] 行政院農業委員會台中區農業改良場研究員兼分場長。

## 材料與方法

試驗材料之玫瑰植株為種植於南投縣仁愛鄉露地栽培於簡易塑膠棚溫室，選擇的玫瑰園為 2017 年甫定植苗株的玫瑰新園。每園各三畦對照組以及三畦生物性防治資材施用組。處理方式分為處理組以及對照組。處理組為生物性防治資材施用組，以芽孢桿菌、木黴菌等有益菌液及生物性防治資材於玫瑰栽植園區進行玫瑰葉片噴施作業，以 200 倍稀釋倍數進行葉片噴施，栽培期間持續施用，每週 1 次。另慣行栽培為對照組，將進行 2 種不同處理之玫瑰栽培品質調查。調查項目為不同處理組別的玫瑰每日每畦切花採收量、分級數量、每月切花採收調查瓶插品質，並於試驗期間不定時檢測、土壤及植體分析等，並記錄不同月份環境氣象資料 (表 1、表 2)。切花採收後進行瓶插調查項目則包括鮮重、葉綠素、花徑粗、花頸粗、最大花徑、插於水後瓶插壽命等。另每月進行處理區與對照區之白粉病罹病度調查，每行隨機調查 10 株玫瑰，每株調查 10 片葉子，調查方式參考 Chee 等人文章，罹病度共分為 6 級，0 級：無病徵、1 級：罹病葉片面積小於等於 1%、2 級：罹病葉片面積介於 42–5%、3 級：罹病葉片面積介於 6–20%間、4 級：罹病葉片面積介於 21–40%間、5 級：罹病葉片大於 40%與 6 級：罹病葉片面積達 100%。罹病葉片之罹病度計算為下列：罹病度=〔(罹病葉片等級)*罹病葉片數〕/ (罹病總級數*每顆調查葉片)*100%。

表 1. 2017 南投仁愛鄉試驗區氣象資料

Table 1. Weather data of experimental field at Renai in 2017

| 月份 | 日期 | 均溫 | 最高溫 | 最低溫 | 均光值 | 最高光值 | 最低光值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 月 | 早上 6:00~下午 18:00 | 35 | 48 | 19 | 75552 | 187379 | 463 |
| | 下午 18:00~早上 6:00 | 21 | 26 | 18 | 160 | 4306 | 0 |
| 7 月 | 早上 6:00~下午 18:00 | 34 | 49 | 19 | 62135 | 198401 | 258 |
| | 下午 18:00~早上 6:00 | 21 | 27 | 18 | 111 | 5339 | 0 |
| 8 月 | 早上 6:00~下午 18:00 | 34 | 50 | 18 | 60669 | 209424 | 140 |
| | 下午 18:00~早上 6:00 | 22 | 28 | 18 | 57 | 1808 | 0 |
| 9 月 | 早上 6:00~下午 18:00 | 34 | 49 | 18 | 56393 | 187379 | 108 |
| | 下午 18:00~早上 6:00 | 22 | 26 | 18 | 0 | 43 | 0 |
| 10 月 | 早上 6:00~下午 18:00 | 31 | 47 | 12 | 46968 | 148801 | 97 |
| | 下午 18:00~早上 6:00 | 19 | 25 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| 11 月 | 早上 6:00~下午 18:00 | 27 | 42 | 12 | 22086 | 137779 | 0 |
| | 下午 18:00~早上 6:00 | 18 | 28 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| 12 月 | 早上 6:00~下午 18:00 | 23 | 42 | 7 | 9571 | 41334 | 0 |
| | 下午 18:00~早上 6:00 | 13 | 19 | 7 | 0 | 0 | 0 |

表 2. 2018 南投仁愛鄉試驗區氣象資料

Table 2. Weather data of experimental field at Renai in 2018

| 月份 | 日期 | 均溫 | 最高溫 | 最低溫 | 均光值 | 最高光值 | 最低光值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 月 | 早上 6:00~下午 18:00 | 21 | 38 | 2 | 10323 | 74401 | 0 |
| | 下午 18:00~早上 6:00 | 13 | 19 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2 月 | 早上 6:00~下午 18:00 | 21 | 39 | 5 | 11571 | 79912 | 0 |
| | 下午 18:00~早上 6:00 | 12 | 19 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 3 月 | 早上 6:00~下午 18:00 | 25 | 40 | 5 | 12867 | 77156 | 22 |
| | 下午 18:00~早上 6:00 | 13 | 20 | 6 | 0 | 11 | 0 |
| 4 月 | 早上 6:00~下午 18:00 | 27 | 41 | 7 | 18771 | 82667 | 75 |
| | 下午 18:00~早上 6:00 | 17 | 22 | 7 | 28 | 2928 | 0 |
| 5 月 | 早上 6:00~下午 18:00 | 31 | 43 | 15 | 26315 | 74401 | 22 |
| | 下午 18:00~早上 6:00 | 20 | 26 | 15 | 121 | 6200 | 0 |
| 6 月 | 早上 6:00~下午 18:00 | 30 | 44 | 18 | 23131 | 71645 | 344 |
| | 下午 18:00~早上 6:00 | 21 | 26 | 18 | 113 | 4478 | 0 |

## 結果與討論

本試驗應用微生物製劑-液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05 與木黴菌 TCTr-668 評估對玫瑰白粉病之防治試驗，試驗地點設置在南投縣仁愛鄉，田區種植品種為‘鐵達尼’，試驗田共分為微生物試驗處理組與慣行對照組。

在應用微生物製劑處理提高玫瑰切花品質的試驗中，結果顯示在 2018 年 1 月~7 月的切花量的部分，在施用微生物製劑的處理顯著高於不施用微生物製劑的對照組。在施用微生物製劑的情況下可提高每月的切花量，在 1 月、3 月、4 月、5 月、6 月、7 月施用微生物製劑的情況下，切花量分別可提升 33.8%、58.6%、27%、55.2%、36.6%、20%。在試驗中 A 級品枝數調查結果顯示，在施用微生物製劑的處理亦顯著高於不施用微生物製劑的對照組。因此在施用微生物製劑的情況下可提高每月的 A 級品枝數，在 1 月、3 月、4 月、5 月、6 月、7 月施用微生物製劑的情況下，A 級品枝數分別可提升 32.5%、47%、30.9%、85%、53.4%、43 %。而在試驗中 B 級品枝數調查結果顯示在施用微生物製劑的處理亦顯著高於不施用微生物製劑的對照組。因此在施用微生物製劑的情況下可提高每月的 B 級品枝數，在 1 月、3 月、4 月、5 月、6 月、7 月施用微生物製劑的情況下，B 級品枝數分別可提升 33.8%、58.6%、27%、55.2%、36.6%、7%。因此可以得到在施用微生物製劑的情況下，除了可以增加切花產量外，亦可以增加其中 A 級品枝數和 B 級品枝數 (圖 1)。

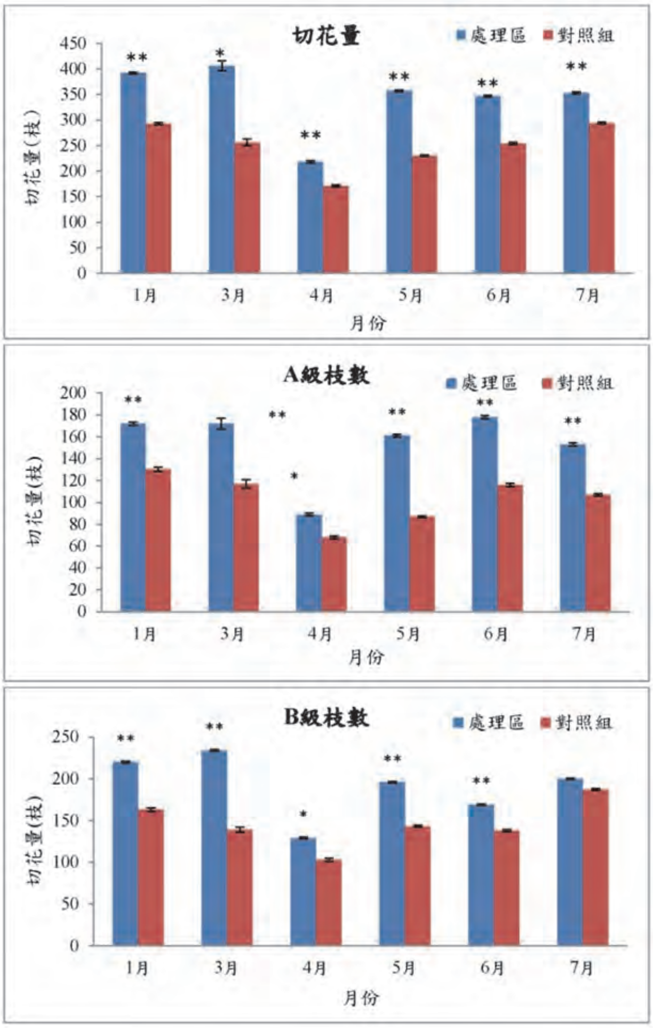



圖 1. 田區施用微生物製劑後玫瑰‘鐵達尼’切花產量變化

Fig. 1. Changce of cut-flower Yield of rose variety “Titanic” after application of microbial material.

1~7 月期間所生產的玫瑰切花之花莖粗，在施用微生物製劑的情況下，1 月、3 月、7 月分別可提升 22.2%、6.4%、11.9%的花莖粗，其餘月份之間並無顯著上的差異。在花頸粗的部分，結果顯示在施用微生物製劑的情況下，1 月和 7 月分別可提升 17.6%和 11.4%的花頸粗，其餘月份之間則無顯著上之差異。在最大花徑的部分則是以對照組表現較佳，切花瓶插壽命差異不大(表 3、表 4)。

在採後鮮重的部分則以在施用微生物製劑的處理有較重的鮮重，其中以 1 月、5 月、7 月顯著高於對照之鮮重，在施用微生物製劑後，分別可提升 33.6%、17%、33% (圖 2)。在採後葉綠素的試驗結果顯示，施用微生物製劑的處理和對照之間並無顯著之差異 (圖 3)。

表 3. 田區施用微生物製劑後玫瑰‘鐵達尼’切花瓶插

Table 3. Changce of cut-flower Vase lite of rose variety “Titanic” after application of microbial material.

| 月份 | Treatment | 花莖粗 (mm) | 花頸粗 (mm) | 最大花徑 (cm) | 葉片失水 (day) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 月 | Control | 4.5 | 5.1 | 7.9 | 14.0** |
| | TDAIS | 5.5* | 6.0** | 8.1 n.s. | 7.3 |
| 3 月 | Control | 4.7 | 5.8 n.s. | 11.0 n.s. | 6.5 |
| | TDAIS | 5.0* | 5.5 | 10.8 | 6.8 n.s. |
| 4 月 | Control | 4.7 n.s. | 5.0 | 10.8 n.s. | 6.0 |
| | TDAIS | 4.6 | 5.0 n.s. | 10.5 | 6.0 n.s. |
| 5 月 | Control | 5.1 | 4.6 n.s. | 7.9** | 5.0 |
| | TDAIS | 5.6* | 4.5 | 6.9 | 5.0 n.s. |
| 6 月 | Control | 4.6 | 4.2 | 9.7 n.s. | 9.0 n.s. |
| | TDAIS | 5.0* | 4.3 n.s. | 9.5 | 8.6 |
| 7 月 | Control | 4.2 | 3.5 | 9.1** | 7.7** |
| | TDAIS | 4.7* | 3.9* | 8.3 | 5.3 |

n.s.: Non-significantly at $p<0.05$; *,** Significantly at 5% and 1% level by t-test respectively.

表 4. 田區施用微生物製劑後玫瑰‘鐵達尼’切花瓶插表現

Table 4. Changce of cut-flower Vase lite of rose variety “Titanic” after application of microbial material.

| Treatment | Vase life(days) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 | 7 月 |
| Control | 10.4 n.s. | 8.0 n.s. | 6.3 n.s. | 5.0 | 8.5 | 7.3** |
| TDAIS | 10.3 | 7.8 | 6.0 | 5.0 n.s. | 8.5 n.s. | 5.3 |

n.s.: Non-significantly at $p<0.05$; *,** Significantly at 5% and 1% level by t-test respectively.

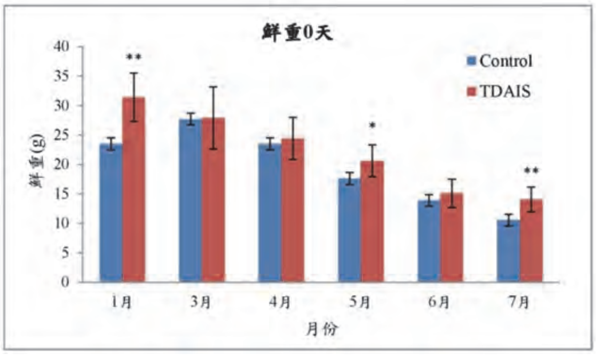



圖 2. 田間施用微生物製劑後玫瑰 ‘鐵達尼’ 鮮重表現

Fig. 2. Fresh weight of rose variety “Titanic” alter application of microbial material

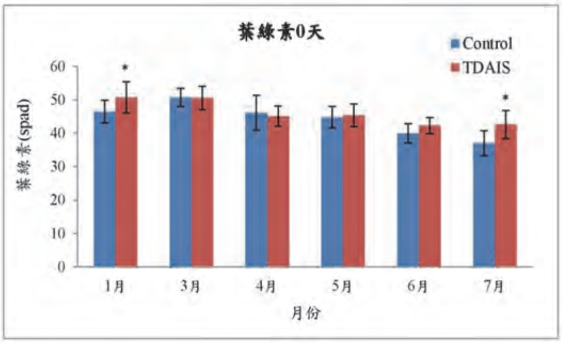



圖 3. 田間施用微生物製劑後玫瑰 ‘鐵達尼’ 葉綠素變化

Fig. 3. Change of chlorophyll “Titanic” of microbial material

分析資料顯示，玫瑰葉片養分以氮濃度最高，依序為鉀、鈣、鎂、磷。在微生物製劑處理下，植體內鈣含量有增加現象，較已訂之適宜值低限 (10 mgg-1) (6)增加 39 %，與試驗期間施用微生物製劑可降低玫瑰白粉病發生一致，亦與文獻載明鈣可降低植株罹病度趨勢相同 (表 5)。

106 年應用種微生物製劑為液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05 菌株，於仁愛鄉玫瑰栽培田進行白粉病防治試驗，田區種植品種為鐵達尼，處理區罹病率與對照區慣行化學防治進行比較。初期白粉病發生皆超過 10%，經多次使用微生物製劑，與慣行區相比，其罹病率可降至 1%，詳如表 6。結果顯示玫瑰栽培期間施用微生物製劑可以降低玫瑰白粉病的發生。107 年本試驗持續進行玫瑰白粉病防治試驗，顯示玫瑰栽培期間持續施用微生物製劑可以降低玫瑰白粉病的發生，白粉病發病始期以化學藥劑搭配微生物製劑進行防治，或許可以達到更好防治效果。107 年本試驗持續應用微生物製劑-液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05 評估對玫瑰白粉病之防治試驗，調查始期從 1 月 24 日開始，至 7 月底前。處理組罹病度為從 1 月份 3.4%逐漸提高至 4 月份 42.44%為最高，5 月份雨季開始罹病度開始下降從 19.15%降低至 10.57%；慣行對照組則從 1 月份 2.8%上升至 38.43%，但至 6 月份罹病度仍維持 36.68%，7 月份才下降至 17.78%，詳如表 7，顯示玫瑰栽培期間持續施用微生物製劑可以降低。顯示玫瑰栽培期間持續施用微生物製劑可以降低玫瑰白粉病的發生，白粉病發病始期以化學藥劑搭配微生物製劑進行防治，或許可以達到更好防治效果。

## 結論

玫瑰生物性防治資材之有機菌液噴施，以本場研發的木黴菌及芽孢桿菌兩種有機菌液進行試驗，調查玫瑰切花在施用微生物製劑的情況下可提高切花產量，並提高 A 級品及 B 級品枝數，且鮮重較重、花莖、花頸較粗、葉綠素 SPAD 較佳。從 106 年開始進行玫瑰白粉病防治評估試驗，106 年僅發病初期白粉病罹病度達 15%以上，後續連續噴施的結果，白粉病罹病度下降至

表 5. 施用微生物製劑對鐵達尼玫瑰葉片養分濃度影響(2018 年)

Table 5. The nutrition concentration as affected by using the microbial agent

| No. | Element (%) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | N | P | K | Ca | Mg |
| Treatment | 2.36(0.276) | 0.24(0.062) | 1.94(0.202) | 1.39(0.588) | 0.29(0.033) |
| Control | 2.30(0.239) | 0.26(0.056) | 1.95(0.203) | 1.11(0.264) | 0.26(0.031) |

表 6. 2017 年施用微生物製劑-*Bacillus amyloliquefaciens* Tcba05 與木黴菌 *Trichoderma asperellum* TCTr-668 防治仁愛田區玫瑰白粉病之罹病度調查

Table 6. The survey of rose powdery mildew disease severity with application microbial agent -*Bacillus amyloliquefaciens* Tcba05 in field trial of Renai in 2017

| No. | Rose powdery mildew disease severity (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4/11 | 5/31 | 6/22 | 08/08 | 09/07 | 10/11 |
| Treatment | 13.3% | 0.067% | 0.53% | 0% | 0.23% | 0% |
| Control | 15.5% | 0.633% | 0% | 0% | 0% | 0% |

表 7. 2018 年施用微生物製劑-*B. amyloliquefaciens* Tcba05 與木黴菌 *T. asperellum* TCTr-668 防治仁愛田區玫瑰白粉病之罹病度調查

Table 7. The survey of rose powdery mildew disease severity with application microbial agent - *Bacillus amyloliquefaciens* Tcba05 in field trial of Renai in 2018

| No. | Rose powdery mildew disease severity (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1/24 | 3/15 | 4/18 | 5/30 | 6/26 | 7/18 |
| Treatment | 3.4% | 14.27% | 42.44% | 19.15% | 28.32% | 10.57% |
| Control | 2.18% | 8.61% | 38.43% | 32.90% | 36.68% | 17.78% |

1%以下，處理區與對照區都有相同趨勢。107 年從 1 月份開始罹病度陸續上升，至 4 月份達到高峰，處理區與對照區均達 35%以上，但微生物處理區後續罹病度開始明顯下降，至 7 月僅 10.57%，而對照區從 4 月至 6 月份，罹病度都維持在 30%以上，至 7 月才降至 17.78%，從結果可推論白粉病發病初期利用化學藥劑搭配微生物製劑，應可有效的壓制白粉病侵擾與擴張，持續施用微生物製劑，可以降低白粉病罹病度，後續建立白粉病防治處理模式，並減少化學藥劑的使用量，降低對環境的衝擊。

## 參考文獻


1. 行政院農業委員會 2015 農業統計資料查詢/農業貿易網站 http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/trade/tradereport.aspx
2. 財政部關務署 2016 玫瑰進口統計資料查詢 https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA03
3. 行政院農業委員會農糧署 2015 農產品交易行情站網站 http://amis.afa.gov.tw/l-asp/top-v.asp
4. 朱建鏞 2004 台灣玫瑰花切花產業變遷及其發展台灣花卉園藝 200:84-87。
5. 林天枝 1995 玫瑰切花生產新技術-弓橋捻枝(Arching)栽培法介紹農業世界 138:22-26。
6. 林錦榮 1996 后里-泰安溫室玫瑰農業試驗所特刊第 58 號(農業企業化經營研討會專刊)241-246。
7. 許玉妹、朱建鏞 2004 屏東地區玫瑰切花一年作之偃枝栽培模式高雄區農業改良場研究彙報 15(2):1-12。
8. 劉興隆 1999 玫瑰白粉病之發生及其防治藥劑篩選 臺中區農業改良場研究彙報 65:39-49.
9. Bar-Tal A., R. Baas, R. Ganmore-Neumann, A. Dik, N. Marissen, A. Silber, S. Davidov, A. Hazan, B. Kirshner and Y. Elad. 2001. Rose flower production and quality as affected by Ca concentration in the petal. Agronomie 21(4): 393-402.Capdeville G. D., L. A. Maffia, F. L. Finger and U. G. Batista. 2005. Pre-harvest calcium sulfate applications affect vase life and severity of gray mold in cut roses. Scientia Horticulture. 103(3) :329-338.
10. Chee, A. A., K.V. Wurms and M. George 2011 Control of powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) on rose (*Rosa* L. sp.) using anhydrous milk fat and soybean oil emulsions. New Zealand Plant Protection 64: 195-200.
11. Fanourakis D., R. Pieruschka, A. Savvides, A. J. Macnish, V. Sarlikioti and E. J. Woltering. 2013. Sources of vase life variation in cut roses: A review. Postharvest Biology and Technology. 78:1-15.
12. Kahar, S. A. 2008 Effects of photoperiod on growth and flowering of Chrysanthemum morifolium Ramat cv. Reagan Sunny J. Trop. Agric. and Fd. Sci. 36(2):1-8.
13. Larson, R. A. 1992 Cut chrysanthemum. p1-42 In: Introduction to Floriculture (2nd ed). Academic Press, San Diego, California.
14. Machin, B., and N. Scopes 1978 Chrysanthemums Year-Round Growing p233 Brandford Press, Poole, Dorset, Illinois. US.

# Application of Biologicol Material for Improving Quality of *Rosa rugosa*

Woan-Yuh Tsai[1*], Chien-Chih Kuo[1], Chein-Wei Chen[2], Ya-Wen Kuo[1]

## Abstract

Rose is an important domestic cut flower industry. However, the production quality in summer is poor, and the quality of summer rose has not been improved. Application the organic liquid *Trichoderma* TcTr-668 and *Bacillus amyloliquefaciens* Tcba05 developed in this field are used. The organic bacterial liquid was tested to investigate the quality of rose cut flowers and the incidence of diseases. The results showed that in the case of application of the microbial preparation, the average cut flower volume per month were increased by 31.1%, the average number of A-grade products per month were increased by 46.4%, and the average number of B-grade products per month were increased by 42.2%. In the flower neck, the neck and neck thickness of 17.6% and 11.4% were increased in January and July, respectively. The treatment fresh weight in the postharvest was significantly higher than the control in January, May and July. The experimental field was set up in Renai Township, Nantou County. At the beginning of the field trials in 2017, the microbial agent treatment area was used several times. The disease severity could be reduced to less than 1%, and the same trend is observed in the control area. In 2018, the microbial agent was continuously applied for the evaluation test. The disease severity of rose powdery mildew in the treatment area was over 40% in April, but after constantly used could to be lower to 10.57% in July, and the chemical application in the early stage of the control group. The disease severity was below 40%, but from April to June, the disease severity was more than 30%, and only fell into 17.78% in July. The control area disease severity still higher than the treatment area, indicating that the continuous application of microbial agent in the rose field for powdery mildew control and treatment can effectively control its occurrence and reduce the disease severity.

Key words: Rose, Postharvest quality, Biological Agents, Powdery mildew of rose.

---

[1] Associate Researcher (corresponding author, E-mail: suhhueyt@tdais.gov.tw), Associate Researcher, Assistant Researcher ,Taichung DARES, COA

[2] Researcher (Branch Chief), Puli Branch, Taichung DARES, COA

# 臺灣萬代蘭切花產業鏈建構與全球布局

翁一司[1,2*] 黃柄龍[1] 陳福旗[2]

附加關鍵字：種原蒐集、組織培養、種苗、栽培技術、採後處理

Additional index words: germplasm collection, tissue culture, plantlet, cultivation techniques, postharvest handling

## 摘 要

萬代蘭為新興的熱帶花卉，極具發展潛力，為因應萬代蘭切花產業的發展，本研究從品種蒐集與評估開始著手，篩選適合臺灣栽培的品種；另建立組織培養繁殖體系與種苗穩定生產培育技術，以強化種苗供應鏈；改進栽培管理技術，提高切花產量與品質，並建立切花保鮮與貯運條件，以提昇萬代蘭切花外銷競爭力。蒐集的萬代蘭品種中，*Van.* Pachara Delight 及 *Van.* Kulwadee Fragrance No. 27 在瓶插壽命、切花產量及產期分布的表現具有優勢。組織培養方面，以 *Van.* Pachara Delight 1.0–1.5 公分花梗尚未伸展的幼嫩花芽作為培植體，可成功誘導 PLBs，所產生的 PLBs 可分化形成分生芽體，並成功發育成小植株。萬代蘭組織培養出瓶苗以平織網種植，植株育成率高，使用 5 公分硬質多孔塑膠盆作為栽培容器，植株生長表現最好。萬代蘭幼苗使用氮、磷、鉀 ($N-P_2O_5-K_2O$) 比例濃度 (ppm) 200-100-100 或 100-100-100 水溶性肥料，每週施用 2 次，即有好的生育表現。4–5 年生植株以氮、磷、鉀 ($N-P_2O_5-K_2O$) 比例濃度 100-100-100 的水溶性肥料處理，有較高的切花產量，以 200-100-100 的水溶性肥料處理，有較好的切花品質。萬代蘭切花以 200 ppm 8-HQS 或 200 ppm 硫酸鋁溶液作為保鮮液，有較長的瓶插壽命。*Van.* Pachara Delight 於 11℃下貯藏 7 天後，在 25℃下瓶插壽命可長達 18 天，*Van.* Kulwadee Fragrance No. 27 則適合以 15℃貯藏。

## 前 言

蘭科 (Orchidaceae) 植物是開花植物中最大的家族之一，估計大約有 700 個屬及 19,500–35,000 種 (Dressler, 1993)，其中包括一些全球重要的切花、盆栽及庭園植物，以及一些具有藥用價值的種類 (Teixeira da Silva, 2013)。蘭花由於種類繁多，花型花色多樣，品質與觀賞價值高，且切花瓶插壽命長的特點，已成為全球花卉市場中的重要項目。依據行政院農業委員會統計，2017 年臺灣蘭花栽培面積約 1,000 公頃，產值約新臺幣 65 億 6,400 萬元 (行政院農業委員會, 2018)，外銷總值 17,834 萬美元，其中蝴蝶蘭外銷值 13,987 萬美元排名第一，文心蘭外銷值 1,226 萬美元排名第二 (行政院農業委員會農業統計資料查詢, 2018)。蝴蝶蘭以盆花生產為主，主要外銷到美國、日本、荷蘭、澳洲及英國等。文心蘭則以切花生產為主，主要外銷到日本、澳洲、香港、新加坡及美國等。其他外銷蘭屬包括蕙蘭、仙履蘭、石斛蘭、嘉德麗亞蘭、腎藥蘭及萬代蘭等。近年來全球蝴蝶蘭盆花市場需求漸漸趨於飽和，加上荷蘭、中國及東南亞國家的競爭，使臺灣的蘭花產業面臨極大的威脅，而文心蘭切花生產外銷集中於日本，市場亦已趨近飽和，使部分農民開始試種其他花卉，其中萬代蘭即為臺灣新興的熱帶單莖蘭類切花。

萬代蘭為單莖附生蘭類，少數為地生或石生蘭類，原生種約有 50 多種，主要分布於印度、喜馬拉雅、尼泊爾、不丹、斯里蘭卡、緬甸、中國雲南、寮國、泰國、柬埔寨、越南、馬來西亞、新加坡、菲律賓、印尼及澳洲北部等地區 (Pridgeon et al., 2014)。萬代蘭由於花朵大，花色

[1] 行政院農業委員會高雄區農業改良場助理研究員(通訊作者)、副研究員。

[2] 國立屏東科技大學農園生產系博士班研究生、教授。

艷麗，瓶插壽命長，相當受市場歡迎。臺灣萬代蘭切花商業栽培大約從 2011 年開始，農民從泰國大量進口植株做為切花生產，目前栽培面積約 7–8 公頃，主要栽培於台南、高雄、屏東、彰化、南投及台中，年產量約 54 萬枝。萬代蘭切花除供應內銷市場外，也外銷到日本、新加坡、香港、歐洲、澳洲等地。日本為主要的外銷市場，2012 年外銷日本約 2.5 萬支，2013 年外銷量約 8.2 萬支，2014 年外銷量約 16.8 萬支，較 2013 年增加了 106%，且年年成長，2017 年外銷量達 27.5 萬支，占日本輸入量 47%，僅次於泰國的 28.7 萬支 (49.1%) (The Plant Protection Station, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan, 2018)。而國內花卉市場年交易量約 26.6 萬支，平均價格約 32.9 元/支 (農產品批發市場交易行情站, 2018)。臺灣萬代蘭栽培品種多由泰國引進，花色有白色、黃色、粉紅、桃紅、紫紅、藍色、藍紫到棕色等，目前栽培最多的切花品種為 *Van*. Pachara Delight，主要花期在 5–6 月、8–9 月及 11–12 月 (翁, 2015)。

過去萬代蘭以泰國及東南亞國家為主要生產及輸出國 (De & Debnath, 2011)，目前歐洲的荷蘭也積極發展中 (The website of Anco-pure-Vanda)。萬代蘭切花產業在臺灣才剛起步，但是臺灣並非萬代蘭的原生地，種原多樣性不足，無自有品種，種苗與植株多由國外進口，購苗成本相當高，而且自國外購買的苗株常有品種不一致、植株變異或病毒病等問題。此外，萬代蘭種苗因培育時間長，國內農民自行培育常因經驗不足造成苗株大量死亡，而育成率低。加上品種多樣，植株生育特性資料缺乏，且相關栽培技術尚未建立，常造成農民巨額的損失。因此，如要長期發展萬代蘭等熱帶單莖蘭類，除透過育種選拔適合臺灣氣候的品種外，引種並篩選適合臺灣栽培的切花品種為發展產業的第一步。此外，建立有效率的繁殖體系，穩定種苗品質與供應來源，為建構產業鏈重要的環節。而栽培條件、採後處理與外銷貯運技術的建立，將有助於萬代蘭切花產業的發展。因此，本研究從品種蒐集與評估開始著手，篩選適合臺灣栽培的品種；另建立組織培養繁殖體系與種苗穩定生產培育技術，以強化種苗供應鏈；改進栽培管理技術，提高切花產量與品質，並建立切花保鮮與貯運條件，以提昇萬代蘭切花外銷競爭力。

## 材料與方法

### 一、種原蒐集、調查與評估

蒐集萬代蘭商業品種，於遮光 60%的自然通風塑膠布防雨簡易溫室環境下進行栽培，調查植株之花期、切花長度、花朵數、花朵大小、花朵顏色、切花產量與瓶插壽命等進行評估。

### 二、組織培養繁殖技術開發

**(一) 培植體材料處理與培養條件：**取 1.0–1.5 cm 花梗尚未伸展之萬代蘭 *Van*. Pachara Delight 花芽，以自來水洗淨後，逐層剝開其上緊密包裹的苞葉，利用 1%次氯酸鈉 (NaOCl) (Clorox; Clorox Co, Oakland, CA) 溶液，每 100 ml 並加入 2 滴展著劑 Tween 20 (Merck, Darmstadt, Germany)，以超音波振盪 10 分鐘進行表面消毒，再以無菌水沖洗 3 次，每次 3 分鐘。去除花芽周圍受滅菌劑傷害的組織後，作為初始培植體。以大量鹽類濃度為 1/2 之 MS 培養基 (Murashige and Skoog, 1962) 為基礎培養基，添加有機物包括 0.4 mg/l thiamine•HCl、0.5 mg/l pyridoxine•HCl、0.5 mg/l nicotinic acid、2.0 mg/l glycine 及 100 mg/l myo-inositol，另添加 3% sucrose，並以 0.8% agar (Merck) 作為固體凝膠劑，滅菌前 pH 值調至 5.7，分裝於玻璃平底試管，每支試管分裝體積為 10 mL，並以 121℃，1.2 kg $cm^{-2}$，滅菌 20 分鐘。培養環境溫度 25 ± 2℃。

**(二) 花芽之初始 PLB 誘導與植株再生：**將花芽培植體培養於含不同 auxin 和 cytokinin 濃度組合的基礎培養基中，以固體培養方式進行黑暗誘導擬原球體 (protocorm like body, PLB)；隨後將 PLBs 移植至照光環境下培養令 PLB 萌發後，分離單一的 PLB 並移植至不含植物生長調節劑 (plant growth regulators, PGRs) 的 L8 生長培養基以進行植株的培育。

## 三、幼苗培育技術的建立

**(一) 萬代蘭出瓶苗不同材質容器栽培比較試驗：**以萬代蘭 *Van.* Pachara Delight 組織培養苗為試驗材料，經馴化出瓶後，使用不同材質的容器進行栽培比較試驗，栽培環境於遮光 80%的自然通風塑膠布防雨簡易溫室條件下，以定時噴灌設備自動澆水及施肥。澆水頻率為每天 2 次，上午 5:00 及下午 6:00 各 1 次，每次約 60 秒，以植株能完全濕潤為原則；施肥時即以液肥直接進行噴灌，肥料使用氮、磷、鉀 (N-$P_2O_5$-$K_2O$) 比例濃度 (ppm) 為 100-100-100 的水溶性液肥，每週施用 2 次；並於培育過程中調查植株生長發育情形。試驗 3 重複，每重複 50 株，植體調查則逢機取樣每重複各處理各取樣 6 株進行調查分析。

**(二) 萬代蘭出瓶苗肥培管理試驗：**以萬代蘭 *Van.* Pachara Delight 組織培養苗為試驗材料，經馴化出瓶後使用 5 公分硬質多孔塑膠盆作為栽培容器進行種植，栽培環境於遮光 80%的自然通風塑膠布防雨簡易溫室條件下，以定時噴灌設備自動澆水及施肥。澆水頻率為每天 2 次，上午 5:00 及下午 6:00 各 1 次，每次約 60 秒，以植株能完全濕潤為原則；施肥時即以液肥直接進行噴灌，肥料使用不同氮、磷、鉀 (N-$P_2O_5$-$K_2O$) 比例濃度 (ppm) 為 200-100-100、100-100-100、100-100-150 及 100-67-200 共 4 種的水溶性肥料配方進行試驗，每週施用 2 次；並於培育過程中調查植株生長發育情形。試驗 3 重複，每重複 50 株，植體調查則逢機取樣每重複各處理各取樣 6 株進行調查分析。

## 四、切花生產肥培管理技術的建立

**不同肥料配方對萬代蘭切花產量與品質之影響：**以萬代蘭 *Van.* Pachara Delight 4–5 年生植株為試驗材料，栽培於遮光 60%的自然通風塑膠布防雨簡易溫室條件下，以定時噴灌設備自動澆水及施肥。澆水頻率為每天 2 次，上午 5:00 及下午 6:00 各 1 次，每次約 3 分鐘，以植株能完全濕潤為原則；施肥時即以液肥直接進行噴灌，肥料使用不同氮、磷、鉀 (N-$P_2O_5$-$K_2O$) 比例濃度 (ppm) 為 200-100-100、100-100-100、100-100-150 及 100-67-200 共 4 種的水溶性肥料配方進行試驗，每週施用 2 次；並於培育過程中調查切花產量與品質，品質則以花朵數為評量標準。

## 五、切花保鮮與貯運條件的建立

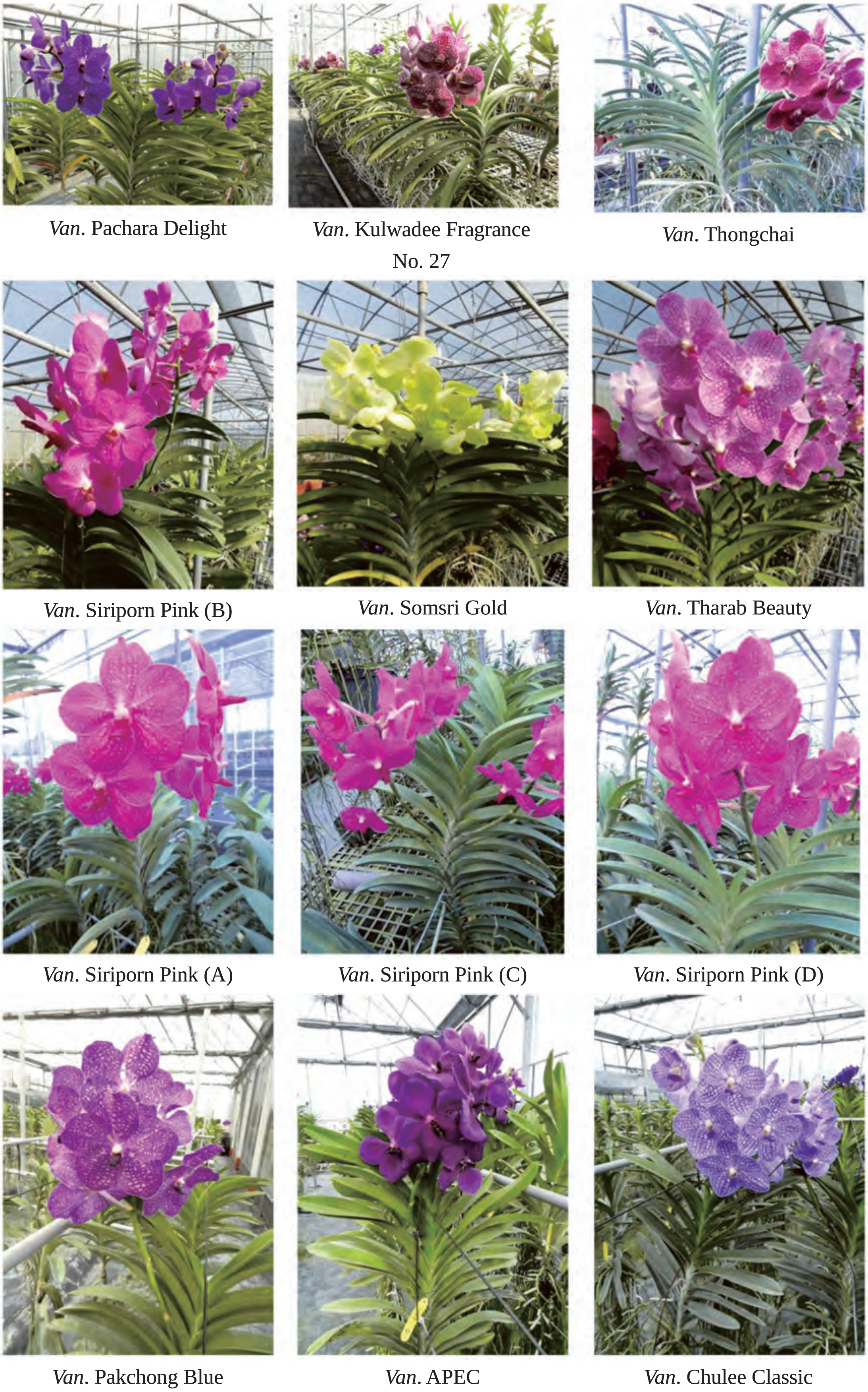
**(一) 不同種類切花保鮮液試驗：**以萬代蘭切花為試驗材料，於田間採收後分別使用含 200 ppm 次氯酸鈉水溶液、200 ppm 8-羥喹啉硫酸鹽 (8-hydroxyquinoline sulfate, 8-HQS) 及 200 ppm 硫酸鋁等切花保鮮液進行瓶插試驗，並以逆滲透 (reverse osmosis, RO) 水為對照組，於室溫下觀察其瓶插壽命，切花瓶插壽命以切花主枝上之花朵有一半萎凋之日數為其瓶插壽命。

**(二) 萬代蘭切花貯運條件建立：**以萬代蘭切花為試驗材料，於田間採收後使用 200 ppm 硫酸鋁作為切花保鮮液，並在 20℃下以 1-甲基環丙烯 (1-methylcyclopropene, 1-MCP) 燻蒸處理至少 8 小時後，於不同溫度下進行模擬海運貯藏試驗，貯藏溫度分為 11、15、20℃，貯藏 7 日後取出，改用 RO 水進行瓶插，並於 25℃光照強度約 400-500 lux 下觀察其瓶插壽命，切花瓶插壽命以切花主支上之花朵有一半萎凋之日數為其瓶插壽命。

# 結　果

## 一、萬代蘭品種蒐集、調查與評估：

共蒐集 12 種萬代蘭品種，其植株狀態及開花情形如圖 1 所示，而表 1 為各品種切花特性調查結果，其中切花長度以 *Van.* Pachara Delight、*Van.* Siriporn Pink (B)、*Van.* Tharab Beauty、*Van.*



*Van*. Pachara Delight
*Van*. Kulwadee Fragrance No. 27
*Van*. Thongchai
*Van*. Siriporn Pink (B)
*Van*. Somsri Gold
*Van*. Tharab Beauty
*Van*. Siriporn Pink (A)
*Van*. Siriporn Pink (C)
*Van*. Siriporn Pink (D)
*Van*. Pakchong Blue
*Van*. APEC
*Van*. Chulee Classic

圖 1. 蒐集的萬代蘭品種植株開花情形

Fig. 1. The flowering plants of collected varieties of *Vanda* orchid.

表 1. 蒐集的萬代蘭品種切花特性

Table 1. Characteristics of cut flowers of collected *Vanda* varieties.

| 品種 | 切花長度(公分) | 花朵數 | 花朵大小(公分) | 花朵顏色 | 平均切花產量(支/株/年) | 瓶插壽命(日) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Van*. Pachara Delight | 26–50 | 4–12 | 長 9.5–12.5<br>寬 9–12 | 藍 | 5.0 | 12.8±0.7 |
| *Van*. Kulwadee Fragrance No. 27 | 26–34 | 6–13 | 長 8–11<br>寬 7–10 | 深紫色斑點 | 4.6 | 11.2±0.9 |
| *Van*. Siriporn Pink (B) | 31–48 | 6–13 | 長 7–11<br>寬 7–10 | 深粉紅 | 3.7 | 16.9±1.5 |
| *Van*. Tharab Beauty | 36–55 | 5–11 | 長 7–11<br>寬 7–10 | 粉紅網紋 | 1.7 | 16.6±1.6 |
| *Van*. Somsri Gold | 25–39 | 3–12 | 長 7–11<br>寬 7–10 | 黃綠 | 3.0 | 5.5±1.0 |
| *Van*. Thongchai | 25–52 | 5–12 | 長 9–13<br>寬 8–11 | 暗紅雙色斑點 | 2.8 | 11.0±1.4 |
| *Van*. Siriporn Pink (A) | 22–43 | 6–11 | 長 8–12<br>寬 8–11 | 深粉紅 | -* | 18.1±1.4 |
| *Van*. Siriporn Pink (C) | 32–53 | 6–14 | 長 10–12<br>寬 9–11 | 深粉紅 | 1.8 | 10.7±1.7 |
| *Van*. Siriporn Pink (D) | 34–51 | 6–12 | 長 10–13<br>寬 9–12 | 深粉紅 | 1.3 | 10.2±2.6 |
| *Van*. Pakchong Blue | 21–44 | 4–9 | 長 9–14<br>寬 9–13 | 藍網紋斑點 | 2.0 | 9.3±1.9 |
| *Van*. APEC | 22–40 | 5–14 | 長 9–13<br>寬 9–12 | 深紫 | 3.8 | 14.0±1.5 |
| *Van*. Chulee Classic | 19–46 | 6–16 | 長 9.5–13<br>寬 8–12 | 藍網紋 | 1.9 | 5.1±0.4 |

*註：資料仍持續調查中。

Thongchai、*Van*. Siriporn Pink (C) 及 *Van*. Siriporn Pink (D) 較長，其長度分別可達 50、48、55、52、53 及 51 公分，*Van*. Kulwadee Fragrance No. 27、*Van*. Somsri Gold 及 *Van*. APEC 切花長度較短，其長度大約只有 34–40 公分。*Van*. Pachara Delight、*Van*. Thongchai、*Van*. Siriporn Pink (D)、*Van*. Pakchong、*Van*. APEC 及 *Van*. Chulee Classic 花朵較大，可達 12–13 公分，其他品種花朵大小則大約在 10–11 公分。切花產量以 *Van*. Pachara Delight 及 *Van*. Kulwadee Fragrance No. 27 較高，其平均切花產量分別為 5.0 及 4.6 支/株/年；其他品種則介於 1.3–3.8 支/株/年。以 RO 水做為瓶插液進行瓶插壽命比較，其中 *Van*. Pachara Delight、*Van*. Siriporn Pink (B)、*Van*. Tharab Beauty、*Van*. Siriporn Pink (A) 及 *Van*. APEC 切花瓶插壽命較長，平均可達 12.8、16.9、16.6、18.1 及 14 天；*Van*. Kulwadee Fragrance No. 27、*Van*. Thongchai、*Van*. Siriporn Pink (C) 及 *Van*. Siriporn Pink (D)，其瓶插壽命亦可達 10 天；*Van*. Somsri Gold 及 *Van*. Chulee Classic 瓶插壽命最短，大約只有 5 天。

各品種切花產期分布情形如圖 2a 及圖 2b 所示，*Van*. Pachara Delight 產期分布較平均，全年均有切花生產；而 *Van*. Kulwadee Fragrance No. 27 主要產期在 3 月，除 6–7 月切花產量較少，全年亦可有切花生產，但花朵容易感病；*Van*. Siriporn Pink (B) 切花產期在 11 月至翌年 6 月間；*Van*. Somsri Gold 切花產期主要在 2–3 月，其他月份則較為零星；*Van*. Tharab Beauty 切花產期則集中在 2–3 月；*Van*. Thongchai 切花產期較零散，大部分集中在 3 月；*Van*. Siriporn Pink (A) 主要產期為 5 月及 7–8 月，其他月分則較零星；*Van*. Siriporn Pink (C) 切花產期主要在 11 月至翌年 5 月間；*Van*. Siriporn Pink (D) 則集中在 1–4 月；*Van*. APEC 切花產期主要在 2–3 月，其他月份也有切花生產；*Van*. Pakchong 及 *Van*. Chulee Classic 則需要累積更多資料。

圖 2a. 不同品種的萬代蘭切花產期分布

Fig. 2a. Distribution of the cut flower production period of different varieties of *Vanda*.

圖 2b. 不同品種的萬代蘭切花產期分布

Fig. 2b. Distribution of the cut flower production period of different varieties of *Vanda*.

## 二、組織培養繁殖技術開發

### (一)花芽之初始 PLB 誘導

萬代蘭 *Van*. Pachara Delight 滅菌後之 1.0–1.5 cm 花梗尚未伸展的幼嫩花芽，將其苞葉、頂芽及側芽黑暗培養於含不同 auxin 和 cytokinin 的誘導培養基 8 週後，大部分的苞葉能於基部產

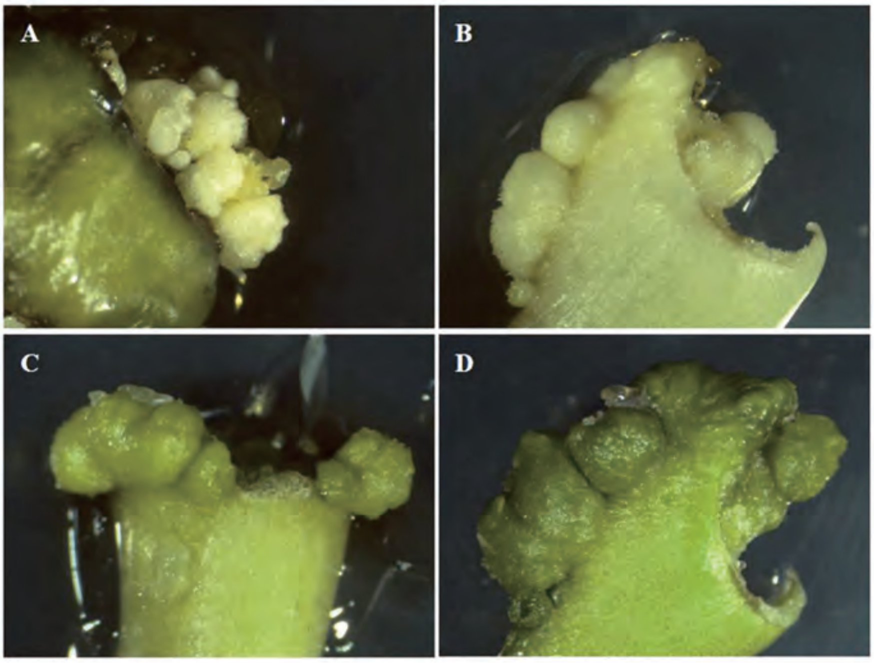



圖 3. 萬代蘭類花芽之初始 PLB 誘導情形

Fig. 3. Initial PLB induction from the young inflorescence of *Vanda*.

A 及 B：苞葉黑暗培養產生白色至淡黃色的膨大團塊組織及 PLB；C 及 D：照光環境下膨大的團塊組織及 PLB 轉變成綠色

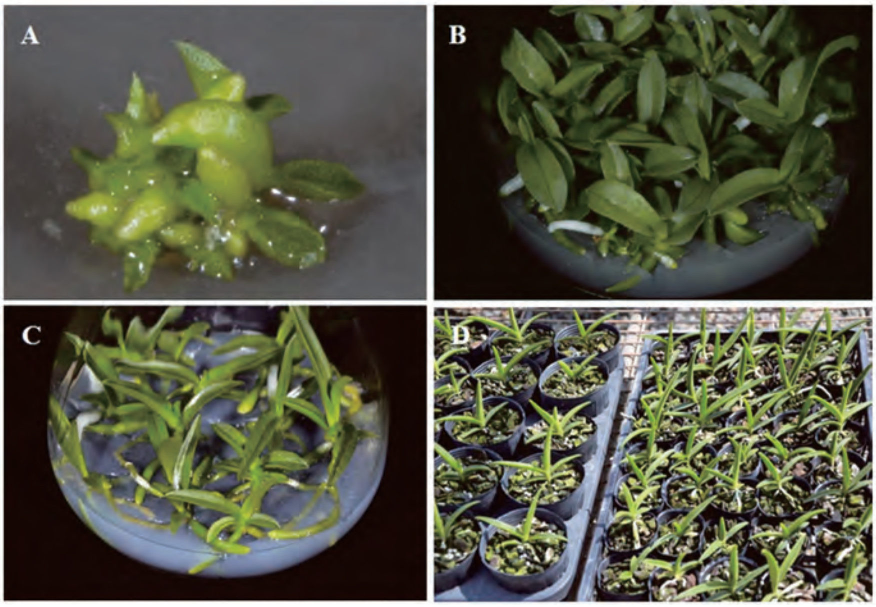



圖 4. 萬代蘭類葉片 PLB 之芽體轉化與植株生長情形

Fig. 4. Shoot differentiation from PLBs *in vitro* and growth into plantlets of *Vanda*.

A：PLB 分化成分生芽體；B：*Van*. Pachara Delight 再生植株大量繁殖；C：萬代蘭再生植株大量繁殖；D：出瓶培養 3 個月之再生植株生長情形

生白色至淡黃色的膨大團塊組織，隨後並能分化成白色的 PLBs (圖 3A,B)；然而，頂芽及側芽培植體卻無法產生 PLBs。將 PLBs 移植至照光環境下培養，組織團塊逐漸轉變成綠色 (圖 3C,D)，並於其上形成顆粒狀的 PLBs。PLB 可分化、萌發，並發育成小植株。

**(二)植株形成**

分離單一的 PLB 並移植至不含 PGRs 的 L8 轉化培養基培養，大部分的 PLB 可分化形成分生芽體 (圖 4A)，並逐漸發育成植株 (圖 4B,C)。組培苗不需複雜的馴化過程即可移植至試管外種植，並可發育成正常的植株 (圖 4D)。

## 三、幼苗培育技術的建立

**(一)萬代蘭出瓶苗不同材質容器栽培比較試驗**

萬代蘭組織培養苗經馴化出瓶後，使用 5 公分硬質多孔塑膠盆、金屬盤鋪平織網、塑膠盤鋪平織網、塑膠籃、2 寸透明塑膠軟盆、2 寸透明塑膠軟盆加介質及平織網等不同材質的容器進行栽培 (圖 5)。經栽培 3 個月後，以平織網種植植株成活率 99.6%為最高，其次為金屬盤鋪平織網，使用 2 寸透明塑膠軟盆加介質種植者成活率 53.9%最低，以其他材質容器栽培的植株成活率則介於 91.1–99%之間；持續栽培 6 個月後，仍以使用平織網種植的植株成活率 98.7%最高，但與 5 公分硬質多孔塑膠盆、金屬盤鋪平織網、塑膠盤鋪平織網、塑膠籃等處理間，並無顯著差異 (表 2)，而使用 2 寸透明塑膠軟盆加介質種植者植株成活率最低，僅剩 32.4%。由圖 6 結果顯示，萬代蘭出瓶苗經培育 6 個月後，植株根部的生長情形以 5 公分硬質多孔塑膠盆種植表現最好 (圖 6A)，根平均長度有 14.27 公分，顯著高於其他處理 (表 3)；使用 2 寸透明塑膠軟盆加介質種植者，植株生長表現最差 (圖 6F)，根部也幾乎都腐爛。植株的鮮重及乾重，亦以 5 公分硬質多孔塑膠盆種植者最好，明顯高於其他處理 (表 3)。

**(二)萬代蘭出瓶苗肥培管理試驗**

萬代蘭組織培養苗經馴化出瓶後使用 5 公分硬質多孔塑膠盆進行栽培，以不同氮、磷、鉀 ($N$-$P_2O_5$-$K_2O$) 比例濃度 (ppm) 為 200-100-100、100-100-100、100-100-150 及 100-67-200 共 4 種的水溶性肥料配方進行試驗。經栽培 6 個月後，4 種肥料處理植株均生長良好無死亡情形，植株的生長發育表現如表 4 所示。在株高、葉片數及根數方面，各處理間無顯著差異；在株幅方面，以 200-100-100 處理的 16.28 公分最寬，表現明顯優於 100-100-150 及 100-67-200 兩種處理，但與 100-100-100 處理間則差異不顯著；而植株鮮重以 100-100-100 處理的 9.67 公克最高，

表 2. 萬代蘭出瓶苗使用不同材質容器栽培 3 個月及 6 個月植株成活率的影響

Table 2. Effect of different material containers on the survival rate of *Vanda* plantlets for 3 and 6 months cultivation.

| 栽培容器種類 | 植株成活率(%) | |
|---|---|---|
| | 3 個月 | 6 個月 |
| 5 公分硬質多孔塑膠盆 | 99.0±0.6bc | 95.5±2.3c |
| 金屬盤鋪平織網 | 99.5±0.5c | 96.5±2.2c |
| 塑膠盤鋪平織網 | 98.1±0.9bc | 93.6±2.6bc |
| 塑膠籃 | 98.6±0.6bc | 93.1±3.9bc |
| 2 寸透明塑膠軟盆 | 91.1±3.4b | 81.9±4.4b |
| 2 寸透明塑膠軟盆加介質 | 53.9±8.2a | 32.4±10.0a |
| 平織網 | 99.6±0.4c | 98.7±0.8c |
| Significance | *** | *** |

Data are means ±SE

Means in the same column followed by a different letter are significantly different by LSD at $P<0.05$.

$^{NS}$Nonsignificant, *significant at $P<0.05$, **significant at $P<0.01$, *** significant at $P<0.001$.

200-100-100 處理的 8.97 公克次之，但兩處理間差異不顯著，均明顯優於 100-100-150 及 100-67-200 處理。植株乾重則以 100-100-100 處理的 0.87 公克最高，明顯優於 100-100-150 及 100-67-200 兩種處理，但與 200-100-100 處理間差異不顯著，而 100-67-200 則最低。

## 四、不同肥料配方對萬代蘭切花產量與品質之影響

萬代蘭 4–5 年生植株以不同氮、磷、鉀 ($N$-$P_2O_5$-$K_2O$) 比例濃度 (ppm) 為 200-100-100、100-100-100、100-100-150 及 100-67-200 共 4 種的水溶性肥料配方進行試驗，調查期間為 2018 年 1–7 月。在切花產量表現方面，以 100-100-100 處理的切花產量較高，平均切花產量為 3.9 支/株，200-100-100 及 100-100-150 處理的平均切花產量為 3.3 支/株，100-67-200 則為 3.1 支/株最低 (圖 7)。切花品質的表現，以 200-100-100 處理其 11 朵以上所占比例達 60%最高，100-100-150 處理的 49.2%次之；如以 9–10 朵及 11 朵以上合併計算，亦以 200-100-100 處理所占的 92.3%最高；5–6 朵所占比例則以 100-67-200 處理的 5.1%最多 (圖 8)。

## 五、切花保鮮與貯運條件的建立

### (一)不同種類切花保鮮液試驗

以萬代蘭切花 *Van*. Pachara Delight、*Van*. Kulwadee Fragrance No. 27、*Van*. Siriporn Pink (B)

表 3. 萬代蘭出瓶苗使用不同材質容器栽培 6 個月後對植株生長發育的影響

Table 3. Effect of different material containers on the growth of *Vanda* plantlets after 6 months cultivation.

| 栽培容器種類 | 株高 (cm) | 葉數 | 根數 | 根平均長 (cm) | 植株鮮重 (g) | 植株乾重 (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 公分硬質多孔塑膠盆 | 2.62±0.34 | 8.53±0.57ab | 7.50±0.43ab | 14.27±1.48a | 8.79±1.14a | 0.75±0.12a |
| 金屬盤鋪平織網 | 2.13±0.36 | 8.93±0.53a | 8.17±0.95ab | 7.83±0.85b | 5.82±1.22b | 0.49±0.10b |
| 塑膠盤鋪平織網 | 1.67±0.13 | 8.10±0.27abc | 6.17±0.60bc | 3.37±0.57cd | 4.16±0.25b | 0.39±0.02bc |
| 塑膠籃 | 2.18±0.33 | 8.53±0.19ab | 8.67±0.49a | 6.55±0.66b | 5.29±0.64b | 0.45±0.06b |
| 2 寸透明塑膠軟盆 | 2.05±0.18 | 7.42±0.39bc | 4.50±1.28c | 5.03±2.21bc | 3.92±1.09bc | 0.45±0.09bc |
| 2 寸透明塑膠軟盆加介質 | 1.77±0.13 | 7.06±0.44c | 0.86±0.46d | 0.50±0.27d | 1.72±0.24c | 0.25±0.03c |
| 平織網 | 2.02±0.15 | 7.57±0.29bc | 7.83±0.31ab | 5.75±0.32bc | 4.82±0.31b | 0.43±0.03bc |
| Significance | NS | * | *** | *** | *** | *** |

Data are means ±SE

Means in the same column followed by a different letter are significantly different by LSD at $P<0.05$.

NS Nonsignificant, *significant at $P<0.05$, **significant at $P<0.01$, *** significant at $P<0.001$.

表 4. 萬代蘭出瓶苗使用不同氮、磷、鉀比例的水溶性肥料處理 6 個月後對植株生長發育的影響

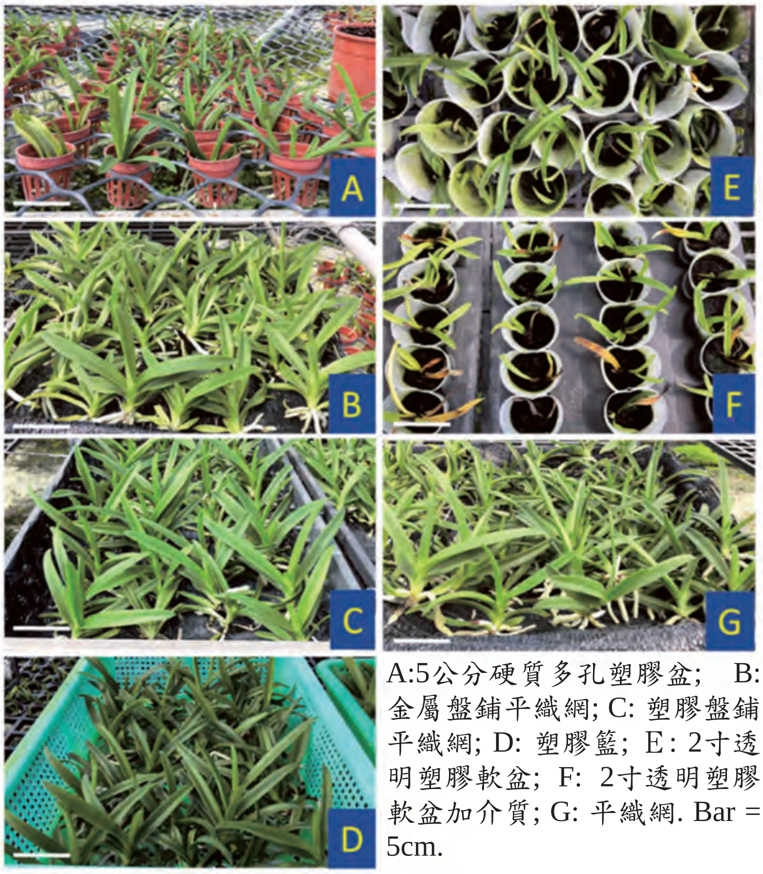
Table 4. Effect of the water-soluble fertilizers $N:P_2O_5:K_2O$ ratios on the growth of *Vanda* plantlets after 6 months.

| 肥料處理 $N$-$P_2O_5$-$K_2O$ (ppm) | 株高 (cm) | 株幅 (cm) | 葉數 | 根數 | 植株鮮重 (g) | 植株乾重 (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 200-100-100 | 2.90±0.13 | 16.28±0.36a | 7.30±0.21 | 9.33±0.71 | 8.97±0.44a | 0.82±0.04ab |
| 100-100-100 | 2.97±0.13 | 15.00±0.72ab | 7.48±0.41 | 9.00±0.63 | 9.67±0.65a | 0.87±0.06a |
| 100-100-150 | 2.77±0.11 | 13.65±0.89b | 7.62±0.28 | 8.50±0.50 | 7.45±0.45b | 0.69±0.05bc |
| 100-67-200 | 2.52±0.18 | 13.18±0.38b | 6.92±0.32 | 7.33±0.49 | 6.68±0.44b | 0.65±0.04c |
| Significance | NS | ** | NS | NS | ** | ** |

Data are means ±SE

Means in the same column followed by a different letter are significantly different by LSD at $P<0.05$.

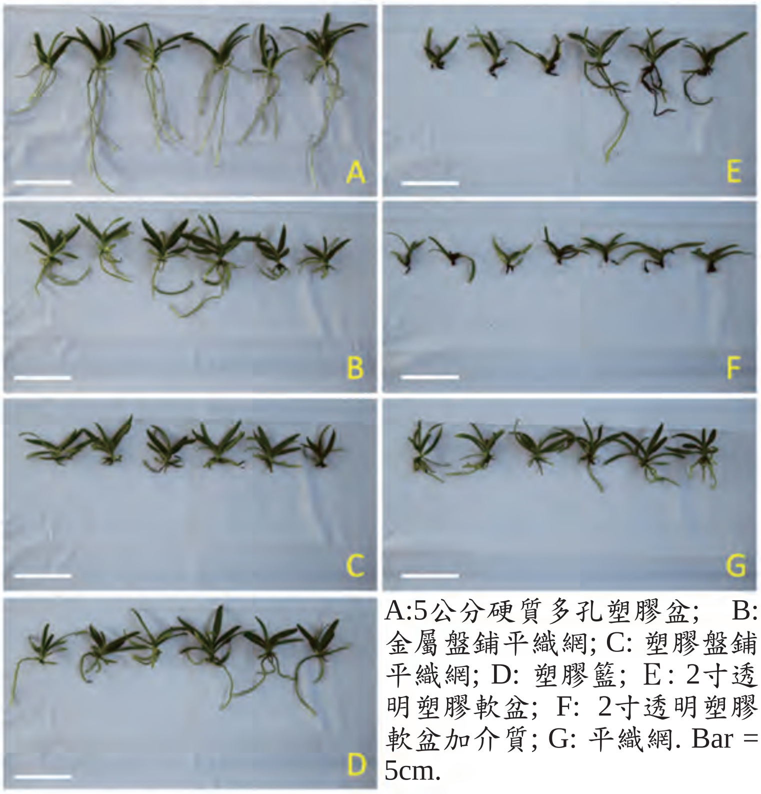
NS Nonsignificant, *significant at $P<0.05$, **significant at $P<0.01$, *** significant at $P<0.001$.



A:5公分硬質多孔塑膠盆; B: 金屬盤鋪平織網; C: 塑膠盤鋪平織網; D: 塑膠籃; E: 2寸透明塑膠軟盆; F: 2寸透明塑膠軟盆加介質; G: 平織網. Bar = 5cm.

圖 5. 萬代蘭出瓶苗使用不同材質容器栽培情形

Fig. 5. The plantlets of *Vanda* using different material containers for cultivation.



A:5公分硬質多孔塑膠盆; B: 金屬盤鋪平織網; C: 塑膠盤鋪平織網; D: 塑膠籃; E: 2寸透明塑膠軟盆; F: 2寸透明塑膠軟盆加介質; G: 平織網. Bar = 5cm.

圖 6. 萬代蘭出瓶苗使用不同材質容器栽培 6 個月後植株生長發育情形

Fig. 6. The growth state of *Vanda* plantlets in different material containers after 6 months cultivation.

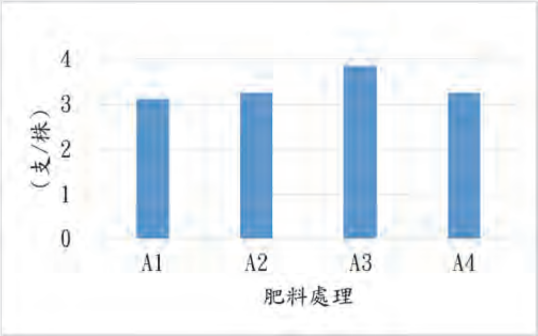



圖 7. 不同肥料處理對萬代蘭切花產量之影響 (調查期間 2018 年 1－7 月)

Fig. 7. Effect of fertilizer treatments on the yield of *Vanda* cut flowers (Period from January to July 2018).

水溶性肥料氮、磷、鉀比例 A1：100-67-200、A2：100-100-150、A3：100-100-100、A4：200-100-100

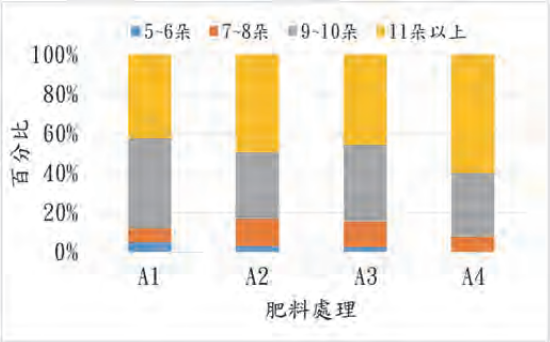



圖 8. 不同肥料處理對萬代蘭切花品質之影響 (調查期間 2018 年 1－7 月)

Fig. 8. Effect of fertilizer treatments on the quality of *Vanda* cut flowers (Period from January to July 2018).

水溶性肥料氮、磷、鉀比例 A1：100-67-200、A2：100-100-150、A3：100-100-100、A4：200-100-100

及 *Van*. Somsri Gold 進行不同種類切花保鮮液試驗，使用之切花保鮮液種類包括 200ppm 次氯酸鈉、200 ppm 8-HQS 及 200 ppm 硫酸鋁，並以 RO 水為對照組，於室溫下調查切花瓶插壽命。結果顯示 (表 5)， *Van*. Pachara Delight 使用 200 ppm 8-HQS 作為保鮮液其瓶插壽命約 14.2 日，使用 200 ppm 硫酸鋁其瓶插壽命約 13.4 日次之，使用 200ppm 次氯酸鈉則只有 9.2 日；*Van*. Kulwadee Fragrance No. 27 使用 200 ppm 8-HQS 其瓶插壽命約 12.8 日，使用 200 ppm 硫酸鋁其瓶插壽命約 12.1 日， *Van*. Siriporn Pink (B) 使用 200 ppm 8-HQS 其瓶插壽命約 19.8 日，使用 200 ppm 硫酸鋁其瓶插壽命約 20 日，均比使用 200 ppm 次氯酸鈉及 RO 水的對照組的瓶插壽命長；而 *Van*. Somsri Gold 使用 RO 水其瓶插壽命只有 4.3 日，使用 200 ppm 次氯酸鈉的瓶插壽命亦只有 5.3 日，使用 200 ppm 8-HQS 其瓶插壽命則可延長至 12 日，使用 200ppm 硫酸鋁亦可延長至 9.5 日。

**(二)萬代蘭切花貯運條件之建立**

以 2 種萬代蘭切花品種進行模擬海運貯藏試驗，切花採收後使用 200 ppm 硫酸鋁處理，並於 20℃下以 1-MCP 燻蒸處理 24 小時後取出，改於 11、15 及 20℃下貯藏 7 天，取出後於 25℃下觀察其瓶插壽命。試驗結果如圖 9 及表 6，*Van*. Pachara Delight 於 11、15 及 20℃ 3 種溫度下貯藏，花朵並無寒害情形 (圖 9A)，於 11℃貯藏 7 天後，在 25℃下瓶插壽命平均可維持 18 天；而 *Van*. Kulwadee Fragrance No. 27 於 11℃貯藏 5 天後，花朵即出現寒害徵狀，下萼瓣背面褐化或出現水浸狀 (圖 9B)，於 25℃下瓶插壽命平均約只有 5 天，如改以 15℃貯藏 7 天，花朵則無寒害情形，於 25℃下瓶插壽命約可維持 11 天。

表 5. 不同品種萬代蘭切花於室溫下使用不同保鮮液的瓶插壽命表現

Table 5. The vase life of different varieties of *Vanda* cut flowers using different preservatives at room temperature.

單位：日

| 品種 | 保鮮液種類 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | RO 水 | 200ppm 次氯酸鈉 | 200ppm 8-HQS | 200ppm 硫酸鋁 |
| *Van*. Pachara Delight | 12.2±2.3 | 9.2±1.4 | 14.2±1.4 | 13.4±1.0 |
| *Van*. Kulwadee Fragrance No. 27 | 9.4±0.9 | 8.4±1.5 | 12.8±3.0 | 12.1±1.0 |
| *Van*. Siriporn Pink (B) | 11.6±3.2 | 13.0±1.1 | 19.8±2.4 | 20.0±1.0 |
| *Van*. Somsri Gold | 4.3±0.3 | 5.3±0.1 | 12.0±1.0 | 9.5±1.5 |

表 6. 不同品種萬代蘭切花於 11、15 及 20℃貯藏 7 天後在 25℃下之瓶插壽命

Table 6. The vase life of cut flowers of different *Vanda* varieties at 25℃ that was pre-stored at 11, 15 and 20℃ for 7 days.

| 貯藏溫度 | 瓶插壽命 (日) | |
|---|---|---|
| | *Van*. Pachara Delight | *Van*. Kulwadee Fragrance No. 27 |
| 11℃ | 18.8±1.8 | 5.3±1.3 |
| 15℃ | 16.0±2.7 | 11.0±1.5 |
| 20℃ | 14.0±1.1 | 10.7±1.3 |

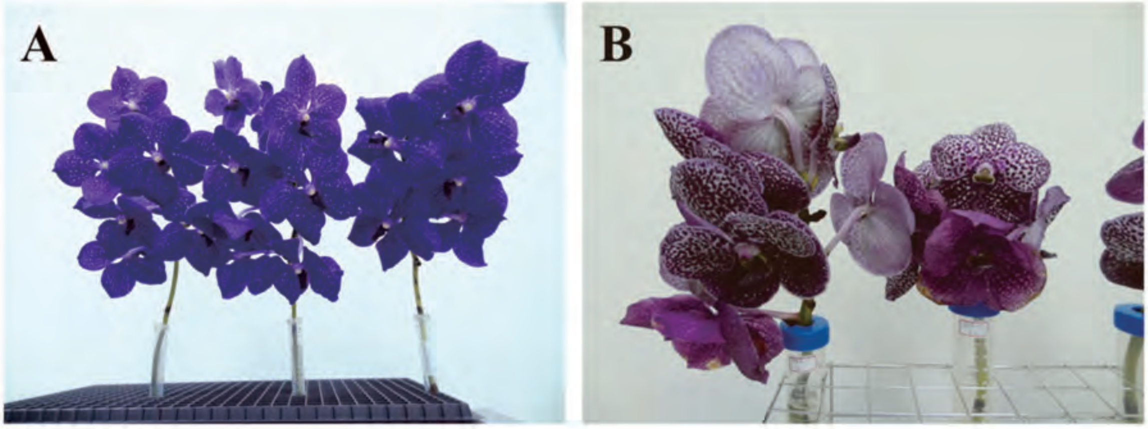



圖 9. 不同品種的萬代蘭切花於 11℃貯藏 7 天後切花表現情形

Fig. 9. Performance of different varieties of *Vanda* cut flowers after storage at 11°C for 7 days.
A: *Van*. Pachara Delight；B: *Van*. Kulwadee Fragrance No. 27

## 討　論

萬代蘭由於品種繁多，要進行大量品種篩選確實不易，僅先針對幾種較常引進的商業品種進行蒐集與調查，評估標準除了瓶插壽命外，切花產量與產期分布亦是重點。所調查的 12 種萬代蘭品種中，目前僅 *Van*. Pachara Delight 及 *Van*. Kulwadee Fragrance No. 27 在瓶插壽命、切花產量及產期分布上的表現較具優勢。而 *Van*. Siriporn Pink (B) 雖然在瓶插壽命及切花產量上均有不錯的表現，但切花產期集中於 1–6 月，7–11 月則無切花可供應，不利於切花市場供貨的穩定性。如能尋找類似花色，瓶插壽命表現相當，且切花產期為 7–11 月的品種，則可相互替代以達全年供應的目標。另從國外引進的品種，品種名稱常有錯誤或混淆情形，以 *Van*. Siriporn Pink 為例，就有 4 種個體，其植株特性及表現均不同，未來農民如從國外引進時仍需注意確認。而切花產量除受品種本身特性與栽培環境影響外，亦受植株大小及健康營養狀態影響。植株健康時，切花產量則能正常表現，植株如健康營養狀況不佳，切花產量亦隨之遞減。而隨著植株株齡越大，切花產量也會跟著增加，以 *Van*. Pachara Delight 為例，通常 3 年生植株可開始開花，但切花產量少，需 5–6 年生 (含以上) 植株才能達到產量水平。

蘭花組織培養繁殖時經常使用種子、莖頂及側芽作為培植體材料 (Nagaraju and Parthasarathy, 1995; Ket et al., 2004; Gantait et al., 2009; Seeni and Latha, 2000)，可以誘導產生擬原球體 (PLB)。不過 Arditti 和 Ernst (1993) 認為，部分單莖軸蘭花及其後裔誘導 PLB 的速率緩慢，約需耗時 1 年才能獲得完整的再生植株；同時，利用莖頂作為組織培養的起始材料亦可能危害母株的生長。本研究以尚未伸展的幼嫩花芽作為培植體進行 PLB 誘導，所產生的 PLB 可分化形成分生芽體，並成功發育成小植株。開發此技術的主要目的是在以不損傷繁殖母株的條件下，生產組織培養種苗，除了可確保品種的正確性外，也可解決進口種苗品質穩定度的問題。

萬代蘭幼苗的培育時間長，臺灣農民為了加速植株的生長發育，常使用塑膠軟盆並添加介質方式種植，並於栽培過程中施用緩效性肥料以加速植株生長。但常因肥料施用過多造成根部

受傷或病害感染造成植株死亡。而參考泰國常用的栽培方式，以平織網種植，植株育成率高，但種植時需一株一株排列較費時費工。使用 5 公分硬質多孔塑膠盆種植，在種植速度上較快，且植株在根部的發育、鮮重及乾重等生長表現最好，育成率與平織網並無顯著差異。而不同氮、磷、鉀 ($N$-$P_2O_5$-$K_2O$) 比例濃度水溶性肥料對幼苗生育的影響試驗中，使用 200-100-100 及 100-100-100 處理，在株幅、植株鮮重及乾重上均有較好的表現，100-100-150 及 100-67-200 處理則較差，這應與氮肥及鉀肥濃度比例有關，氮肥比例較高時，植株的葉片較長、株幅較寬，累積的乾物重也較高；而鉀肥比例較高時，植株葉片明顯較短，累積的乾物重亦較少。

不同氮、磷、鉀 ($N$-$P_2O_5$-$K_2O$) 比例濃度水溶性肥料對切花產量與品質的影響試驗中，切花產量雖然以 100-100-100 處理較高，但植株受細菌性葉斑病感染比例亦較高 (資料未列出)，200-100-100 處理者亦有相同的情形；另切花長度以 200-100-100 處理者較長，11 朵以上所占比例較高，但花梗明顯較軟。因此，在尋求高產及高品質萬代蘭切花生產肥培管理時，仍應考量植株的健康狀態與病害管理。

切花壽命受採收前因素、採收時間以及採收後因素的影響 (De et al., 2014)，使用最佳的切花處理程序，可使切花有更好的外觀和更長的壽命 (Teixeira Da Silva, 2003)，而切花保鮮液與貯藏溫度則為重要的環節。切花保鮮液種類相當多，本研究以較常用的次氯酸鈉、8-HQS 及硫酸鋁溶液進行試驗，以 200 ppm 8-HQS 或 200 ppm 硫酸鋁溶液作為萬代蘭切花保鮮液，比單純使用 RO 水或次氯酸鈉溶液有較長的瓶插壽命。但 8-HQS 處理時間過長，常造成花梗基部黃化或褐變，作為切花長期貯運的保鮮液仍需注意。而熱帶蘭花通常對低溫較為敏感，當低於臨界溫度時則容易發生寒害情形，但不同品種的萬代蘭切花對貯藏溫度的反應不同，*Van*. Pachara Delight 在 11℃ 下無寒害情形，且貯藏後有較好的瓶插壽命，適合以海運方式運輸。*Van*. Kulwadee Fragrance No. 27 則不耐低溫，11℃ 貯藏 5 天後即發生寒害情形，在外銷上則需考慮以空運運輸。

## 結　論

蒐集的萬代蘭品種中，*Van*. Pachara Delight 及 *Van*. Kulwadee Fragrance No. 27 在瓶插壽命、切花產量及產期分布的表現上有作為切花品種生產的優勢，Siriporn Pink (B) 在瓶插壽命及切花產量上表現不錯，但仍需尋找類似花色的替代品種，方可穩定供貨。以花芽作為培植體誘導 PLB 並進行組織培養繁殖，可在不損傷繁殖母株的條件下，生產組織培養種苗。使用 5 公分硬質多孔塑膠盆作為出瓶苗的栽培容器，效率高且植株生長表現最好。使用氮、磷、鉀 ($N$-$P_2O_5$-$K_2O$) 比例濃度 200-100-100 或 100-100-100 水溶性肥料，每週施用 2 次，萬代蘭幼苗即有好的生育表現。4–5 年生植株以氮、磷、鉀 ($N$-$P_2O_5$-$K_2O$) 比例濃度 100-100-100 及 200-100-100 的水溶性肥料處理，雖有較高的切花產量及較好的切花品質，但仍應注意植株的健康狀態與病害管理。萬代蘭切花以 200 ppm 8-HQS 或 200 ppm 硫酸鋁溶液作為保鮮液，有較長的瓶插壽命，但以 8-HQS 作為切花長期貯運的保鮮液，仍需注意花梗基部黃化或褐變問題。不同品種的切花對貯藏溫度的反應不同，*Van*. Pachara Delight 可在 11℃ 下貯藏，適合以海運方式運輸，*Van*. Kulwadee Fragrance No. 27 則適合以 15℃ 貯藏，以空運運輸較為合適。

## 未來展望

萬代蘭切花產業在臺灣發展不過短短 6–7 年的時間，在產、官、學的努力下，已呈現亮眼的成績，以亞洲地區萬代蘭的切花產量來看，臺灣目前僅近次於泰國，依據 Lekawatana (2015) 的簡報資料，泰國 2014 年萬代蘭切花外銷量約有 68 萬支，主要外銷到日本 (46%)、美國 (16%)、俄羅斯 (10%)、南韓 (6%)、阿拉伯 (6%) 及其他國家 (16%)，而萬代蘭植株外銷量約有 133.7 萬株，主要外銷到荷蘭 (29%)、巴西 (19%)、美國 (15%)、臺灣 (9%)、越南 (7%) 及其他國家 (21%)。雖然目前臺灣的萬代蘭切花主要外銷日本，但新加坡、港澳、美國、歐洲、澳洲等地亦

有銷售實績，如何擴展外銷通路，為未來發展的重點。積極參與國際展覽，增加產品能見度，為推廣臺灣蘭花商品的管道之一；推動外銷切花生產包裝場系統性管理作業，以符合外銷目標國檢疫規定，將有利於產品的外銷；此外，積極加入區域貿易協定，減少關稅貿易障礙，也可增加外銷產品的競爭力；如能解決空運成本過高的問題，在合理的成本與利潤範圍內，相信臺灣生產的萬代蘭切花未來應可銷售到更多地區。另一方面，萬代蘭苗株的生產，亦為未來可發展的方向，臺灣目前已有組織培養及種苗培育技術，缺乏的是萬代蘭品種與種原，育種量能明顯不足。因此，積極地蒐集種原，選育目標市場需求的品種，將是萬代蘭盆花產業未來發展的重點，希望未來臺灣的萬代蘭能在全球蘭花產業建立另一新的契機。

## 參考文獻


1. 行政院農業委員會. 2018. 農業統計年報.
2. 行政院農業委員會. 農業統計資料查詢. http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/trade/TradeReport.aspx. Retrieved 1 July 2018.
3. 翁一司. 2015. 臺灣熱帶單莖蘭類切花產業現況. 臺灣蘭花 18: 26-33.
4. 農產品批發市場交易行情站. http://amis.afa.gov.tw/. Retrieved 1 July 2018.
5. Arditti, J., and R. Ernst. 1993. Micropropagation of orchids. Wiley Publishers, New York.
6. De, L. C. and N. G. Debnath. 2011. Vision Document-2030. National Research Centre for Orchids, Pakyong, Sikkim.
7. De L. C., S. P. Vij, and R. P. Medhi. 2014. Postharvest physiology and technology in orchids. J. Horticulture. 1:102. doi:10.4172/horticulture.1000102.
8. Dressler, R. L. 1993. Phylogeny and Classification of the Orchid Family, Dioscorides Press, Oregon.
9. Gantait, S., N. Mandal, S. Bhattacharyya, P. K. Das, and S. Nandy. 2009. Mass multiplication of *Vanilla planifolia* with pure genetic identity confirmed by ISSR. Intl. J. Plant Dev. Biol. 3: 18-23.
10. Ket, N. V., E. J. Hahn, S. Y. Park, D. Chakrabarty, and K. Y. Paek. 2004. Micropropagation of an endangered orchid *Anectochilus formosanus*. Biol. Plant. 48: 339-344.
11. Lekawatana, S. 2015. Thai *Vanda* Alliance Industry Trend and Perspective. 社團法人台灣蘭花產銷發展協會-熱帶蘭花產業座談簡報資料.
12. Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture. Physiol. Plant. 15: 473-497.
13. Nagaraju, V. and V. S. Parthasarathy.1995. In vitro propagation of *Phaius* and bamboo orchid by shoot tip culture. Ann. Plant Physiol. 9: 102-104.
14. Pridgeon, A. M., P. J. Cribb, M. W. Chase and F. N. Rasmussen. 2014. Genera Orchidacearum Vol. 6: Epidendroideae. Oxford University Press, Oxford. pp. 319-326.
15. Seeni, S. and P. G. Latha. 2000. In vitro multiplication and ecorehabilitation of the endangered Blue *Vanda*. Plant Cell Tissue Organ Cult. 61: 1-8.
16. Teixeira da Silva, J. A. 2013. Orchids: Advances in tissue culture, genetics, phytochemistry and transgenic biotechnology. Floriculture and Ornamental Biotechnol. 7: 1-52.
17. The Plant Protection Station, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan. http://www.maff.go.jp/pps/. Retrieved 1 July 2018.
18. The website of Anco-pure-Vanda. http://www.anco-pure-vanda.nl/

# Establishment and Global Layout of *Vanda* Cut Flower Industry in Taiwan

I-Szu Weng[1,2*], Ping-Lung Huang[1] and Fure-Chyi Chen[2]

## Abstract

*Vanda* orchid is newly developed tropical flower with great potential. In order to promote the cut-*Vanda* industry, this study initiated the collection and evaluation of varieties suitable for Taiwan. In the next, establishing the techniques of tissue culture and seedling stable production to strengthen seedlings supply chain was planned, in addition to improve cultivation techniques to increase yield and quality, and establishing the techniques of cut flower preservation and storage conditions to upgrade the industry's competitiveness. Among the collected varieties of *Vanda*, *Van*. Pachara Delight and *Van*. Kulwadee Fragrance No. 27 showed good performance in vase life, cut flower yield and production period distribution. In terms of tissue culture, young inflorescence of 1.0–1.5 cm long of *Van*. Pachara Delight was used as explant to induce PLBs successfully. The PLBs can then differentiate into shoots and successfully develop into plantlets with proper medium composition. The plantlets of *Vanda* had higher survival rate when transplanted in plain weave plastic net. The plant growth was better when a 5 cm hard porous plastic pot was used as a cultivation container. The young plants showed good growth performance when the water-soluble fertilizers with $N$-$P_2O_5$-$K_2O$ concentration (ppm) ratio of 200-100-100 or 100-100-100 were sprayed twice a week. The 4–5-year-old plants treated with water-soluble fertilizers with $N$-$P_2O_5$-$K_2O$ 100-100-100 have higher cut flower yield. When treated with 200-100-100 the quality of cut flowers was better. To obtain a long vase life of the cut flowers, 200 ppm 8-HQS or 200 ppm aluminum sulfate were used as a preservative solution. The vase life of *Van*. Pachara Delight cut flower could be extended to 18 days at 25℃ after storage for 7 days at 11℃. However, the cut flower of *Van*. Kulwadee Fragrance No. 27 was suitable for storage at 15℃.

Additional index words: germplasm collection, tissue culture, plantlet, cultivation techniques, postharvest handling.

---

[1] Assistant Researcher (corresponding author, E-mail: weng.iszu@mail.kdais.gov.tw) and Associate Researcher, Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taiwan, R.O.C.

[2] Ph.D. student and Professor, Department of Plant Industry, National Pingtung University of Science and Technology, Taiwan, R.O.C.